"Benim manevi mirasım ilim ve akıldır"
Mustafa Kemal Atatürk

Sahibi
TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Nüket Yetiş

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Çiğdem Atakuman
cigdem.atakuman@tubitak.gov.tr

Yayın Yönetmeni
Zuhal Özer
zuhal.ozer@tubitak.gov.tr

Yayın Kurulu
Ömer Cebeci
Hilmi Volkan Demir
Aren Emre Kurtgözü
Ferhunde Öktem

Teknik Yönetmen
Duran Akca
duran.akca@tubitak.gov.tr

Araştırma ve Yazı Grubu
Tuğba Can
tugba.can@tubitak.gov.tr
Meltem Yenal Coşkun
meltem.coskun@tubitak.gov.tr
Aslı Zülal
asli.zulal@tubitak.gov.tr
Hande Kaynak
hande.kaynak@tubitak.gov.tr

Grafik Tasarım - Uygulama
Ayşegül Doğan Bircan
aysegul.bircan@tubitak.gov.tr
Fulya Koçak
fulya.kocak@tubitak.gov.tr

Çizer
Pınar Büyükgüral
pinar.buyukgural@tubitak.gov.tr

Web Uygulama
Sadi Atılgan
sadi.atilgan@tubitak.gov.tr
Sinan Erdem
sinan.erdem@tubitak.gov.tr

Mali Yönetmen
H. Mustafa Uçar
mustafa.ucar@tubitak.gov.tr

Okur İlişkileri - İdari Hizmetler
Emine Sonnur Özcan
sonnur.ozcan@tubitak.gov.tr
Lale Edgüer
lale.edguer@tubitak.gov.tr
Sema Eti
sema.eti@tubitak.gov.tr

Yazışma Adresi
Bilim Çocuk Dergisi Atatürk Bulvarı/No: 221/
Kavaklıdere/06100/Ankara
Tel (312) 427 06 25 (Yazı İşleri) Tel (312) 468 53 00
(TÜBİTAK Santral) Faks (312) 427 66 77 (Yazı İşleri)
e-posta cocuk@tubitak.gov.tr
Internet www.biltek.tubitak.gov.tr/cocuk

Satış-Abone-Dağıtım
Tel (312) 467 32 46 - (312) 468 53 00 / 1061 / 3438
Faks (312) 427 13 36 ISSN 977-1301-7462
Fiyatı 3 TL (KDV dahil)

Baskı
İmpress Baskı Tesisleri
İmaj İç ve Dış Ticaret A.Ş.
www.imajas.com.tr

Baskı Tarihi
14. 03. 2009

Dağıtım
DPP
www.dpp.com.tr

HER AYIN 15'İNDE ÇIKAR

Kapak Fotoğrafı: Visual Photos

Bilim Çocuk

Sevgili Okurlarımız,
Mikroskop, bugüne değin yapılmış en güzel buluşlardan biri. Bu eşsiz aygıt, bizi çıplak gözle göremediğimiz kadar küçük şeylerin dünyasında yolculuğa çıkarıyor. Mikroskoplar sayesinde böceklerin tüylerini, hücreleri, tekhücreli canlıları ve daha bir sürü şeyi görebiliyoruz. Üstelik kimi mikroskoplar bize atom boyutunda görüntüler de sunuyor. Mikroskoplarla küçük şeylerin dünyasına olağanüstü bir yolculuk yapmaya hazır mısınız?



Bu sayımızda bir başka yolculuğu da koalaların ülkesi Avustralya'ya yapıyoruz. Koalaları, Avustralya'yı ve orada yaşayan insanları tanımanın çok eğlenceli olacağını düşünüyoruz. Üstelik Avustralya yerlilerinin yaptığı sanat etkinliklerinden birini de birlikte yapacağız.

Geçen sayımızda 22 Mart Dünya Çocuk Şiirleri Günü için şiirlerinizi beklediğimizi duyurmuştuk. Bize çok güzel şiirler gönderdiniz. Bu şiirlerin çoğunu web sayfamızda (http://www.biltek.tubitak.gov.tr/cocuk/pdf/siir.pdf) bulabilirsiniz. Siz şiirsever okurlarımıza değerli bir edebiyatçımızı, Prof. Dr. Talat Halman'ı tanıtıyoruz. Onun şiirle dopdolu yaşamını tanımaktan çok mutlu olacağınızı düşünüyoruz. Ayrıca edebiyatla ilgili bir de kitapçık hazırladık. Bu kitapçıktaki etkinlikleri yapmayı da unutmayın.



Konya ilimizde çok sayıda bulunan bir yer şekli var. "Obruk" denen bu ilginç yer şekillerini merak ediyorsanız, bu konudaki yazımızı okuyup, dergimizin ekindeki maketi yapabilirsiniz.

Hepinizi sevgiyle kucaklarız.

Zuhal Özer

içindekiler



Ne Var Ne Yok? 4

Simit ve Peynir'le
Biliminsanı Öyküleri 8

Mikrodünyaya Yolculuk 10

Bu Sineği Hangi Mikroskop
Böyle Gösteriyor? 14

Nanodünya 16

Nasıl Çalışır? 18

Gökyüzü Ne Kadar Karanlık?
Bunu Bulmak İçin Bir
Etkinlik Yapalım 20

Uykucu Koala 22

Uzaklardaki Ülke
Avustralya 26

"Düş Zamanı" Resimleri
Yapalım 31

Talât Sait Halman ve Şiirle
İçiçe Bir Yaşam 32





Dev Çukur, Obruk! 36

Yeraltı Mağarası ve
Obruk Maketi 39

Son Düğmeyi Kim Alacak? .. 41

Doğada Bu Ay 42

Gözlem Defteri 44

Buluş Atölyesi 46

Evde Bilim 48

Gökyüzü Günlüğü 50

Bilgisayar Dünyasından 52

Sorun Söyleyelim 53

Düşünerek Eğlenelim 54

Satranç Dünyasından 56

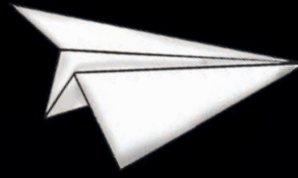
Mektup Kutusu 57

Sizden Gelenler 58

Bizim Sokak 60

Yeni Bir Kitap 62





İstanbul'da Keşif Küresi Adlı Planetaryum Açıldı

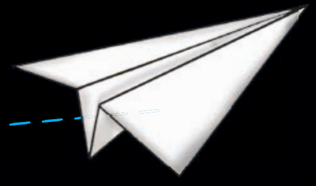


Gece, kent ışıklarından uzakta gökyüzüne baktığımızda neler görürüz? Gezegenler nasıl hareket eder? Yıldızlara bakarak nasıl yön bulabiliriz? Ay, neden evre değiştirir?.. İstanbul'daki Rahmi M. Koç Müzesi'nde açılan planetaryuma gelen ziyaretçiler, gökyüzünü ve evreni keşfedecekler. "Gökevi" olarak da adlandırılan planateryum, kubbe biçimli bir yapı. Bu yapının içinde tıpkı bir sinemadaki gibi izleyici koltukları bulunuyor. Ancak, planetaryumda görüntüler sinema perdesine değil, kubbe biçimindeki tavana ve duvarlara yansıtılıyor. İzleyiciler koltuklarını yatar konuma getiriyor ve yıldızları, gökadaları, gezegenleri ve öteki gökcisimlerini 360 derecelik bir açıyla ve üçboyutlu olarak izleyebiliyorlar. Bilgi için: http://www.rmk-museum.org.tr/



Uzay Turizmi Canlanıyor!

İşte, yakın gelecekte uzay turistlerini Dünya'yla uzay arasında taşımada kullanılabilecek bir araç! "SpaceShipTwo" adlı bu uzay aracı henüz tasarım aşamasında. Ama, yakında üretimine geçilebilir. Bu uzay aracı başlangıçta çok kısa yolculuklar için kullanılacak. SpaceShipTwo, iki pilot ve altı yolcu için tasarlanmış. Kalkışa hazır olduğunda, bir jet uçağına bağlı olarak yükselmeye başlayacak. Yeryüzünden 15 kilometre yukarıda uçaktan ayrılacak. Pilotlar uzay aracının motorunu ateşledikten kısa bir süre sonra araç, yeryüzünden yaklaşık 110 kilometre yükseğe ulaşacak. Dünya'nın kütleçekimi aracı dünyaya geri çekene kadar, kısa bir süre uzayda kalacak. Daha sonra geri dönerek yeryüzüne iniş yapacak. Bu kısa uzay yolculuğunun biletlerininse 200.000 ABD dolarına satılması planlanıyor!



Göç Rekoru Çamurçulluğunun

Ülkemizde de görülen çamurçulluğu adlı kuş türü, hiç durmadan en uzağa göç etme rekorunun sahibi oldu! Dünyanın farklı yerlerinde yaşayan çamurçullukları her sonbahar, kışı geçirmek üzere ılıman bölgelere göç ediyor. ABD'den araştırmacılar, yazı Alaska'da geçiren çamurçulluklarının, sonbaharda Yeni Zelanda'ya yaptıkları göç yolculuğunun ayrıntılarını ortaya çıkarmış. Bunun için, çamurçulluğu sürüsündeki kuşlardan bazılarının kanatlarına minik radyo vericileri takmışlar. Kuşlara takılan radyo vericilerini bazıları yolda düşürmüş. Ancak, öteki radyo vericilerinden gelen sinyaller sayesinde, kuşların göçü İnternet aracılığıyla izlenebilmiş. Bazı kuşların, göç yolculuğu sona ermeden Yeni Zelanda yakınlarında durup dinlendiği belirlenmiş. Ancak, içlerinden biri, hiç durmadan 11.655 kilometre yol alarak bir rekor kırmış! Araştırmacıların hesaplarına göre, rekortmen çamurçulluğunun saatte ortalama 70 kilometre yol almış olması gerekiyor. Peki, çamurçuluğunun yolculuğunun kaç saat sürdüğünü siz bulabilir misiniz?

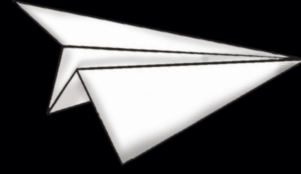


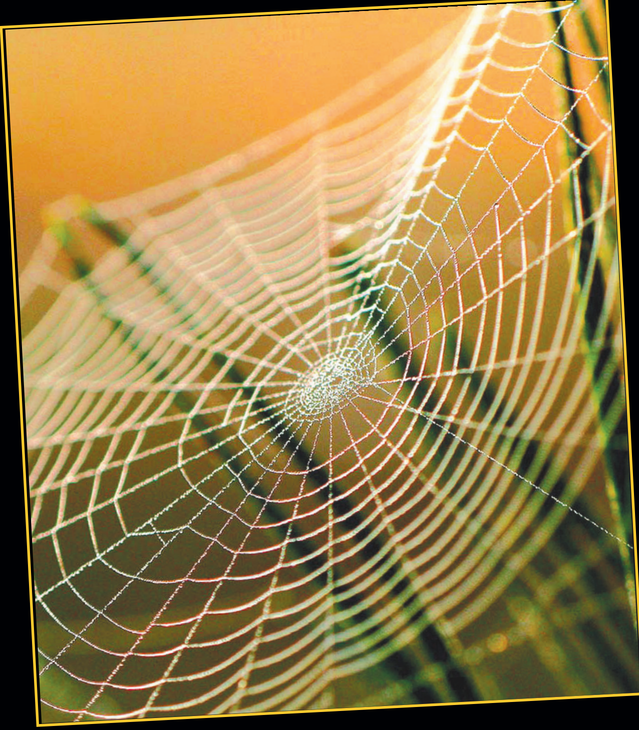
Fotoğrafçı Kedi



Dünyanın en küçük fotoğrafçısıyla tanışmaya ne dersiniz? O, Cooper ("kupır" okunur) adlı üç yaşındaki bir kedi. Cooper, ABD'nin Seattle kentinde, bahçeli bir evde sahipleriyle birlikte yaşıyor. Haftada bir gün, sahipleri Cooper'ın boynuna, çok hafif malzemelerden yapılmış küçük bir fotoğraf makinesi asıyor. Fotoğraf makinesi, birkaç dakikada bir çektiği fotoğrafları evdeki bilgisayara gönderiyor. Sahiplerinin, Cooper'ın karşılaştığı öteki kedileri, gördüğü manzaraları, gezdiği yerleri anlamasını sağlayan fotoğrafların hepsi de birbirinden ilginç. Geçtiğimiz günlerde, Cooper'ın sahipleri, onun çektiği fotoğraflarla bir sergi hazırlamış. Bu sergideki fotoğrafları ve Cooper'ı görmek isterseniz, İnternet'te http://www.flickr.com/photos/michaelbenjamin /sets/72157602652072917/ adresine girebilirsiniz.

ne var ne yok





Örümcek Ağından Çorap

Örümcek ağından çorap yapmak gerçekten de ilginç bir fikir! Örümcek ağı, çok sağlam bir malzeme. Ancak, kolay bulunmuyor! Biliminsanları bir süredir örümcek ağının özeliklerini inceliyor ve bu doğal malzemeyi büyük miktarda üretmenin yollarını arıyordu. Sonunda, bunun bir yolunu buldular! İpekböcekleri! İpekböceklerinin ürettiği ipek, zaten dokumacılıkta kullanılıyor. Japonya'daki Shinshu Üniversitesi'nden araştırmacılar, ipek böceklerinin bazı genetik özelliklerini değiştirerek ipekböceklerinin örümcek ağı üretmesini sağladılar. Japonya'daki bir firma, bu yolla elde edilen örümcek ağlarından yapılma çoraplar üzerinde çalışmaya başlamış bile!

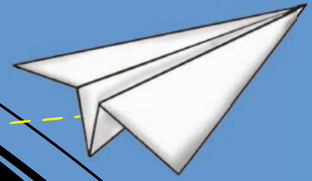
Mavi Gözlü Koala

Avustralya'daki bir doğa parkında dünyaya gelen minik koala yavrusu, dünyanın ilk mavi gözlü koalası! Bu özelliği, onu gören herkesi şaşırtıyor. Bu, bugüne kadar hiç rastlanmamış bir durum. Çünkü koalaların gözleri kahverengi olur. Koalalar, biz insanlar gibi farklı göz renklerine sahip değildir. Parktaki görevlilerin Frankie adını verdikleri yavru koalanın anne ve babası da kahverengi gözlü. Göz renginin kalıtımsal bir özellik olduğu, yani anne ve babadan çocuklara geçtiği bilinen bir gerçek. Minik koala yavrusunun gözlerinin nasıl olup da öteki koalalardan farklı olduğu bilinmiyor. Ancak, uzmanlar Frankie'nin çok sağlıklı olduğunu ve görüşünde herhangi bir sorun bulunmadığını belirtiyorlar.



Avustralya'daki bir doğa parkında dünyaya gelen mavi gözlü koala yavrusu herkesin ilgi odağı oldu.











Son Buzul Çağı'nın Tanıkları

ABD'nin Los Angeles kentinde sıradan bir gündü... Kentteki bir otopark inşaatında çalışan işçiler, o gün işe giderken son zamanların en ilginç keşiflerinden birini yapacaklarını nasıl bilebilirlerdi ki! Bu, Son Buzul Çağı'ndan kalma dev bir fosil yatağıydı! Günümüzden 10.000 - 40.000 yıl önce yaşamış çok çeşitli hayvanlara ve bitkilere ait bu fosiller, bu döneme ışık tutacak. Uzmanlar, kısa süre içinde kaplumbağa, mamut, balık, yılan ve ağaç fosilleri üzerinde çalışmaya başlamış. Bu fotoğraflar da o çalışmalardan biri sırasında çekilmiş.

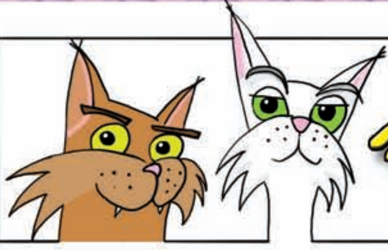
Neyi, Kaç Yıl Yapıyoruz?

ABD'den birkaç araştırmacı, günlük yaşamımızda önemli yer tutan uyumak, yemek yemek ve televizyon izlemek gibi çeşitli etkinliklerin insan ömründe ne kadar yer tuttuğunu hesaplamış. Bunun için, çeşitli meslek gruplarından, farklı insanların yaşamlarını incelemişler. Ve, işte sonuçlar... 80 yıllık bir ömür sürdüğümüzü varsayarsak, ortalama olarak ömrümüzün 9,5 - 12,5 yılını eğlenerek, oyun oynayarak ve arkadaşlarımızla sohbet ederek geçiriyoruz. 2 yılımız gülerek, 26,6 yılımız uyuyarak, 7-8 yılımız yemek yiyerek, 8-10 yılımız televizyon izleyerek, 2-3 yılımız da evle iş arasında gidip gelirken geçiyor!





Aslı Zülal



Simit ve Peynir'le "Biliminsanı Öyküleri"

Antonie van Leeuwenhoek

1632 - 1723

Yazan ve Çizen:
Bilgin Ersözlü





Antonie, belirli bir uzaklıktan bakıldığında çiğ damlasının, arkasındaki görüntüyü büyüttüğünü anlamıştır. Bu bilginin, dünyayı değiştirecek buluşlardan birine giden yolda ilk adım olduğunun ise elbette ki henüz farkında değildir...

Neye baktın öyle Antoni?

Uğurböceğinin antenleri... Şey... Önemli değil anneciğim.

Şu biliminsanlarını birazcık tanıdıysam eğer, bunu kafaya taktığına eminim!

Senden kaçar mı hiç!..



Küçüklüğünde ailesine yardımcı olması gerektiği için okula ancak çok kısa bir süre devam edebilen Antonie van Leeuwenhoek, kıvrak zekâsını da kullanarak ticarette başarılı olur. Edindiği maddi güç yalnızca rahat bir yaşam sürmesini değil, dünyadaki gelişmeleri daha yakından izleyebilecek zamanı kendine ayırabilmesini de sağlar. 1665 yılında gelindiğinde eline Robert Hooke adlı bir İngiliz biliminsanının yazdığı "Mikrografi" başlıklı kitap geçer. Bu kitapta Hooke, nesneleri olduklarından kat kat büyük gösterebilecek mercekli düzenekler yaptığından söz etmektedir!

Antonie van Leeuwenhoek, okuduklarından çok şey öğrenir ve biraz çabayla, kitapta anlatılanlardan çok daha başarılı düzenekler kurabileceğinin farkına varır.

Cam çubukları eriterek damla şeklinde küçük mercekler elde edebilirim!

Anladık, elinden her iş geliyor ama mercekleri ne yapacak ki?

Dur bakalım, göreceğiz...

Ve ürettiği son derece nitelikli olan bu mercekleri, yine kendi tasarladığı bir düzeneğin içine yerleştirir. Ortaya çıkan şey, o güne dek yapılmış tüm büyüteçlerden çok daha yüksek büyütme oranına sahip bir mikroskoptur!

Ama bu bildiğimiz mikroskoplara hiç benzemiyor Peynir!

Yalnızca şekline bakarsak bunu söylemekte haklısın Simit'çiğim.

Ama çalışma ilkesine bakarsak bunun bir mikroskop olduğunu rahatlıkla söyleyebiliriz.

Antonie van Leeuwenhoek eline geçen neredeyse her şeyi, kendi yaptığı mikroskopların altında incelemeye ve gözlemlerini sistemli bir biçimde not etmeye başlar.

Vay canına! Şu bir tek keçi kılının üzerinde bile bambaşka bir dünya var sanki!

Aa, hadi bir mikroskop bulalım, biz de kendi tüylerimize bakalım Peynir!

Bakalım Simit'çiğim, bakalım!

Yaptığı mikroskopların büyütme güçleri arttıkça, Leeuwenhoek'in gözlemlerinde ulaştığı netlik kalitesi de yükselir. 1670'lere gelindiğinde artık daha önce dünyada kimsenin göremediği şeyler görebilmektedir!

Bu şirin yuvarlaklar da ne böyle?

İster inan ister inanma, bunlar suyosunu Simit'çiğim!

Uzun yıllar boyunca kimse van Leeuwenhoek'unkiler kadar güçlü mikroskoplar üretmeyi başaramadı. Kendi buluşu sayesinde öğrendiklerini bilim dünyasıyla paylaşmayı görev bilen bu biliminsanının çalışmaları, bilim dünyasında takdirle karşılanmaya başladı.

İşte bunlar, normalde çıplak gözle göremediğimiz minik birtakım canlıların çizimleri saygıdeğer profesörler...

Bu perukla ona benzedim mi Peynir?

Nereden buluyorsun bunları bir anlasam!

Teleskopun bulunuşu insanın gökyüzündeki nesneler hakkında bilgi sahibi olmasını nasıl sağladıysa, Antonie van Leeuwenhoek'ın geliştirdiği mikroskoplar da aynı şeyi, küçük nesneler için sağladı.
Van Leeuwenhoek, gözlemlerini ömrünün sonuna kadar sürdürdü ve öğrendiklerini belgeleyerek çağın bilim kurumlarıyla paylaştı.

Mikroskoplarıyla yaptığı gözlemlerini yazdığı 560 bilimsel içerikli mektubu da, onun tarihe "mikrobiyoloji biliminin babası" olarak geçmesini sağlamıştır.

O peruğu çıkar da gülmeden teşekkür edebileyim Simit!..

Dursun biraz... Nasıl okunuyordu? Hah! Teşekkürler Fan Layvenhok Amca!

Mikrodünyaya Yolculuk

Pek çok varlığa bir büyüteç ya da mikroskopla baktığınızda, gözlerinizle göremediğiniz pek çok ayrıntı fark edersiniz. Aynı varlıklara bir "taramalı elektron mikroskopu"yla baktığınızdaysa sanki başka bir dünyaya adım atarsınız. Mikrodünyaya! Bu özel mikroskoplar olmasaydı çaydanlığın dibinde biriken kirecin bir denizkestanesinin dikenlerini andırdığını, yiyeceklere ektiğimiz tuz taneciklerinin küp şeklinde olduğunu ya da bir papatyanın çiçektozlarının dikenli bir topa benzediğini nereden bilebilirdik?



Fotoğrafta gördüğünüz, "unutma beni" çiçeğinin iç kısmı! Yeşil renkli kısımlar çiçeğin çanakyaprakları; mavi renkli kısımlarsa taçyaprakları. Çanakyapraklar ve taçyapraklar, çiçeğin dişi ve erkek üreme organlarını sarıyor. Dişi üreme organının üst kısmı bu fotoğrafta uçuk pembe-beyaz bir tüp gibi görülüyor. Sarı renkli elips biçimindeki yapılar da çiçeğin erkek organları.

Tuz kristalleri, bir elektron mikroskopuyla bakıldığında nasıl görünür dersiniz? Sodyum ve klor iyonlarından oluşan tuz, küp biçimindeki kristaller halindedir. Ancak tuzda bulunan katkı maddeleri çoğunlukla bu kübik yapıyı bozar. Fotoğraftaki tuzun kristal yapısı az da olsa bozulmuş. Ancak yine de küp biçimini koruyor.

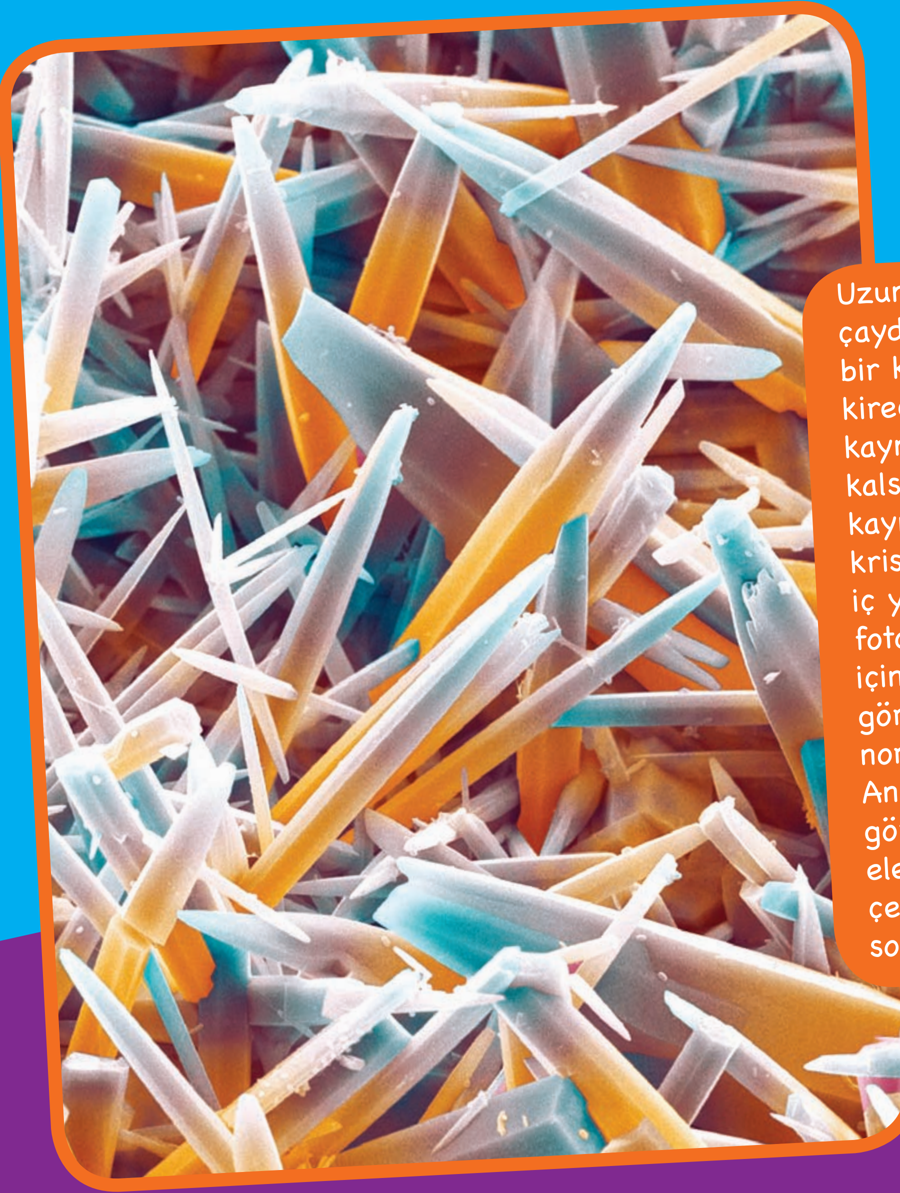
Burada "gümüşbalığı" adlı bir böceğe ait bazı yapıları görüyorsunuz. Fotoğraf çekildikten sonra renklendirilmiş. Alt kısımda açık kahverengi görülenler böceğin tüyleri. Üstte görülen mavi renkli yapılarsa böceğin pulları. Bu yapıları çıplak gözle görmek mümkün değil. Çünkü gümüşbalığı yaklaşık 1 cm uzunluğunda çok minik bir böcek. Böceğin vücudundaki yapıları ancak taramalı elektron mikroskopuyla görmek mümkün.



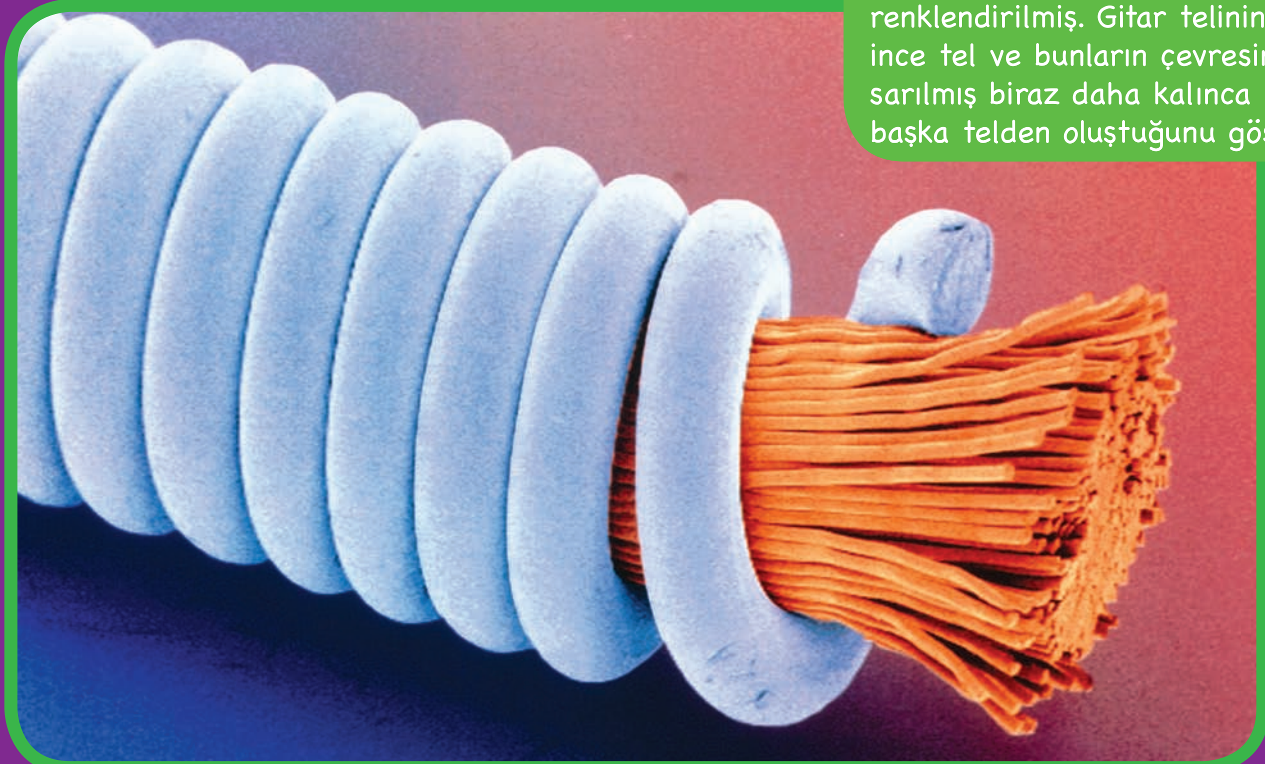


İşte, bunlar da bir papatyanın çiçektozları! Çiçektozlarının yüzeyi dikenli bir yapıda. Bu dikenler, çiçektozlarının böceklere yapışmasını sağlıyor. Böcek başka bir çiçeğe konduğunda çiçektozlarını ona aktarıyor. Böylece bitkilerin döllenmesi gerçekleşiyor.

Evimizde, gözümüzle göremeyeceğimiz kadar küçük tozlar bulunur. Fotoğrafta, bu tozları renklendirilmiş olarak görüyorsunuz. Bazı insanlar bu tozlara alerjiktir, yani aşırı duyarlıdır. Bu tozlarla karşılaştıklarında sık sık hapşururlar ya da soluk almada güçlük çekerler. Alerjiye yol açan tozlar arasında; kedi tüyü, çiçektozları, yün, böcek ve bitki kalıntıları sayılabilir.



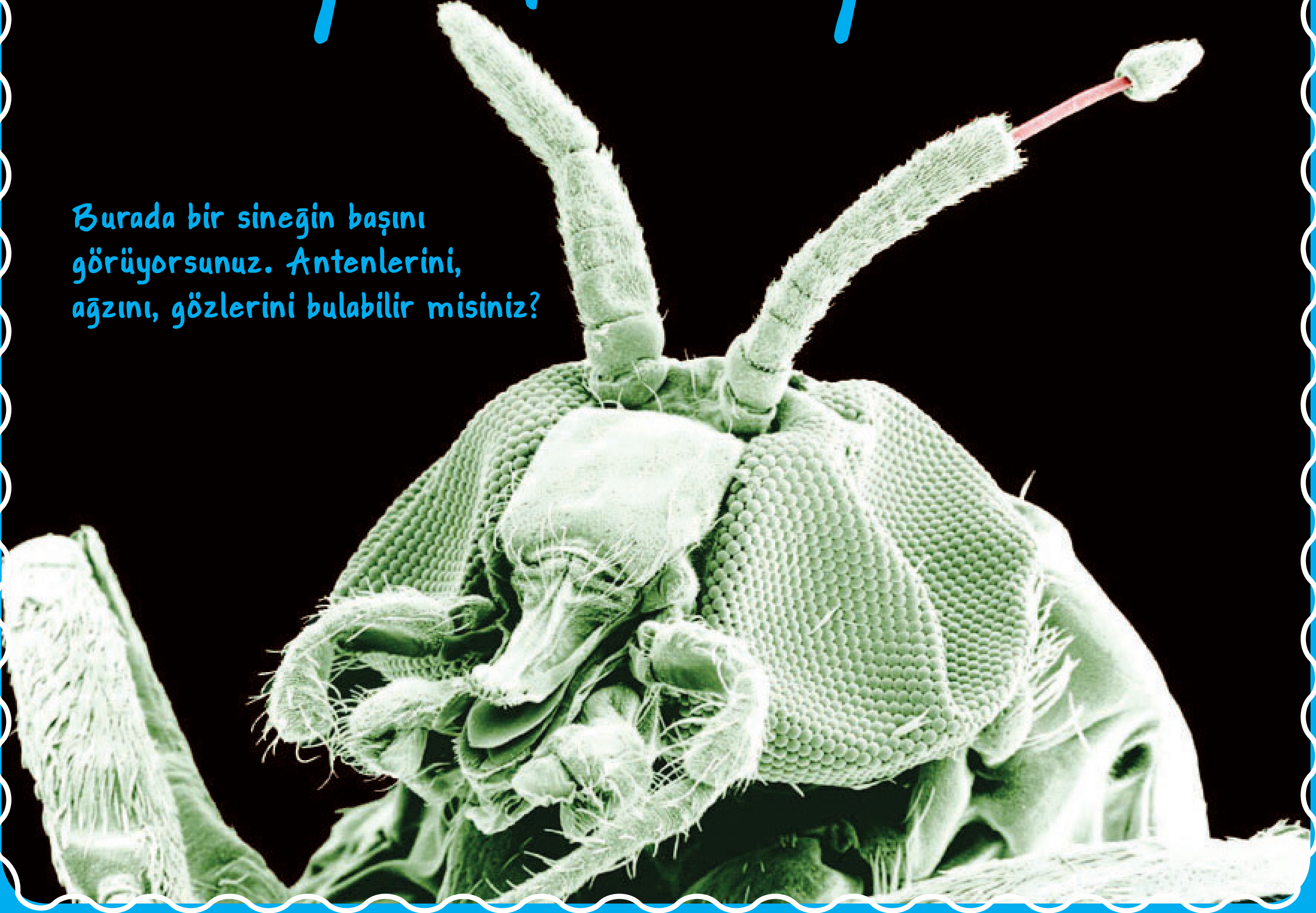
Uzun süre kullanılan çaydanlıkların iç yüzeyinde bir kireç tabakası oluşur. Bu kireç, aslında çaydanlıkta kaynatılan suda bulunan kalsiyum tuzlarıdır. Su kaynatıldıkça içindeki tuzlar, kristaller halinde çaydanlığın iç yüzeyinde birikir. Bu fotoğrafta, bir çaydanlığın içindeki kireç birikintisini görüyorsunuz. Kirecin rengi normalde kirli beyazdır. Ancak bu fotoğrafta renkli görülüyor. Çünkü taramalı elektron mikroskopuyla çekilen bu fotoğraf, daha sonra renklendirimiş.



Bu fotoğrafta gördüğünüz şeyin ne olduğunu tahmin edebilir misiniz? Bu, bir gitar teli! Fotoğraf, taramalı elektron mikroskopuyla çekilmiş ve renklendirilmiş. Gitar telinin, birçok ince tel ve bunların çevresine sarılmış biraz daha kalınca bir başka telden oluştuğunu gösteriyor.

Hande Kaynak
Fotoğraflar: Visual Photos

Bu Sineği Hangi Mikroskop Böyle Gösteriyor?



Burada bir sineğin başını görüyorsunuz. Antenlerini, ağzını, gözlerini bulabilir misiniz?

Işık mikroskopu, üzerine ışık tutulan nesneleri yüzlerce, hatta binlerce kat büyük gösterebilir. Böylece çıplak gözle göremediğimiz birçok şeyi görebiliriz. Elektron mikroskoplarıysa boyutları "nanometre"yle, yani milimetrenin milyonda biriyle tanımlanan nesneleri bile görebilmemizi sağlar.

Işık mikroskoplarında nesnenin üzerine güçlü bir ışık yansıtılır. Bu ışık sayesinde iyice görünür hale gelen nesne, merceklerin de yardımıyla kocaman görünür. Ancak milimetrenin milyonda biri gibi bir boyut söz konusu olduğunda, bu mikroskoplar işe yaramaz. Bu durumda elektron mikroskopları kullanılır. Elektron mikroskoplarının 1931'de üretilen ilk örneği nesneleri yalnızca 400 kat büyük gösterebiliyormuş. Bugün kullanılan bazı elektron mikroskoplarıysa 2 milyon kat büyütme özelliğine sahip.

Peki nasıl? Elektron mikroskopları, incelenen nesnenin üzerine elektronlar gönderir. Bu elektronlar, nesnenin yüzeyine çarptığında, yüzeydeki bazı elektronların koparak çevreye dağılmasına neden olur. Dağılan elektronlar,

mikroskoptaki duyarlı algılayıcılar tarafından saptanır. Böylece elektronların nasıl dağıldığına bakılarak, incelenen nesnenin neye benzediği ortaya çıkarılır. Elektronların dağılmasını, dağlık bir araziye öğle saatlerinde gelen güneş ışığının yansımasına benzetebiliriz. Tepeler, güneş ışığını her yöne yansıttığı için yüksek yerler göze daha aydınlık görünür. Çukurda kalan bölümlerse ışığı iyi yansıtamadıklarından tepelere göre karanlıkta kalır.

İşte elektron mikroskopundaki algılayıcılar, elektronların daha çok çevreye yayıldığı yüzeyleri tepe olarak kabul eder. Elektronların daha az yayıldığı alanlarıysa çukur olarak algılar. Böylece tepe ve çukurlardan oluşan, neredeyse atom boyutunda ayrıntılı bir görüntü ortaya çıkarırlar.



Bir elektron mikroskopu farklı bölümlerden oluşur. İncelenecek nesnenin koyulacağı bölüm ve ekran gibi.

Levent Daşkıran

Kaynaklar:
http://www.unl.edu/CMRAcfem/em.htm
http://www.snaggledworks.com/em_for_dummies/

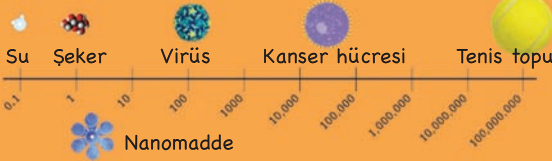
Elektron mikroskopları yalnızca siyah-beyaz görüntü verir. Bazı görüntüler sonradan renklendirilir. Bu kar kristalleri görüntüsü de sonradan renklendirilmiş.

Nanodünya

Merhaba, Benim adım "nanorobot"! Size kendi dünyamı, "nanodünya"yı tanıtacağım. Nanodünyada her şey çok ama çok küçük. Ben de çok küçüğüm!

Peki, benim dünyam ne kadar küçük?

Sizin dünyanızda uzunluklar milimetre, santimetre, metre ya da kilometreyle ölçülür. Benim dünyamdaysa uzunluk ölçüsü birimi, "nanometre"dir. Bir nanometre, bir milimetrenin milyonda birine, metreninse milyarda birine eşittir! Bu arada benim boyum ne kadar biliyor musunuz? Tam 15 nanometre!



Beni nasıl görebilirsiniz?

Beni ve nanodünyanın diğer nesnelerini ne çıplak gözle, ne büyüteçle ne de ışık mikroskopuyla görebilirsiniz. Beni gerçekten görmek için "elektron mikroskopuna" gereksiniminiz var.



Neden büyük yüzey alanı önemli?

Sıcak bir içecekle dolu iki bardak düşünün. Bu bardaklardan birine toz şeker, diğerine de aynı miktarda küp şeker attığımızda hangisi daha hızlı çözünür? Elbette tanecikleri daha küçük olan, yani toz şeker. Çünkü küçük maddeler, fiziksel ya da kimyasal değişime büyük yüzey alanlarından dolayı daha çok hazırdır. Bunu, bir çocuğun oyun oynamak için istekli olmasına benzetebiliriz. Küçük maddelerin bu özelliği, büyük işler yapılmasını sağlayabilir. Nasıl mı?

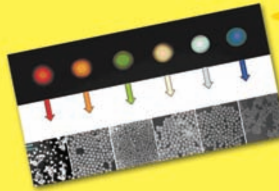


Kirli hava temizlenebilir!

Taşıtların egzoslarından çıkan gazlar "azot oksitler" olarak bilinir. Azot ve oksijen atomları içeren bu gazlar havayı kirletir. Oysa, havada da azot ve oksijen atomları bulunur. Bunlar tek başlarına zararlı değildir. İşte azot oksitlerin bulunduğu bir ortama, kimyasal değişime "istekli" olan nanomaddeler eklenirse bunlar arasında bir etkileşim olur.

Rengârenk nanomaddeler!

Bir nanomaddenin büyüklüğü değiştikçe rengi de değişir. Diyelim ki, bir duvar boyasının içinde belirli bir nanomaddeden farklı büyüklüklerde var. Odanızın duvarlarının bu boyayla boyandığını düşünün. Gece olup da ışığı yaktığınızda duvarlarınız rengârenk görünür.



Nanobilimden yararlanılarak neler yapılabilir?

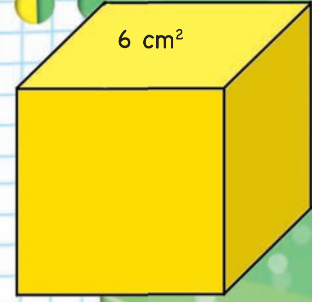
Benimle ilgili bilime "nanobilim", nanobilimden yararlanılarak geliştirilen teknolojiye de "nanoteknoloji" adı verilir.

Nanobilimden yararlanılarak geliştirilen teknolojide iki temel ilke benimsenir.

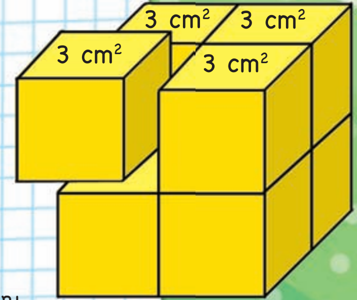


Nanodünyanın çok küçük olmasının önemi ne?

Size birkaç sorum var.
1. Bir küpün kaç yüzü var?
2. Bu küpün bir kenarı 1 cm'yse yüzey alanı kaç cm²'dir?
3. Şimdi de bu küpü boyuna, enine ve yanlamasına ikiye bölün! Kaç küp elde edersiniz?
4. Bu küçük küplerin bir kenarının uzunluğu 0,5 cm'dir. Bu durumda tüm küçük küplerin toplam yüzey alanı kaç cm²'dir?



Bölünmeden önce küpün yüzey alanı 6 cm²'dir. Küçük küplerin toplam yüzey alanıysa 12 cm²'dir. Bu da şu anlama gelir: Bölündükten sonra küpün yüzey alanı büyür. Eşit kütleli maddelerden küçük olan daha büyük yüzey alanına sahiptir.



Yanıtlar: 1. 6 2. 6 cm² 3. 8 4. 12 cm²



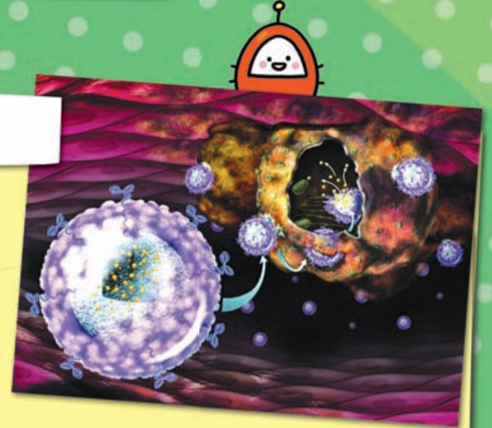
Nanomaddeler azot oksitlerin parçalanmasını sağlar.



Açığa çıkan oksijen ve azot atomları havaya karışır. Böylece kirli hava temizlenir.

Hastalıklar tedavi edilebilir!

Kanser hücreleri, kontrolsüz olarak çoğalır ve vücuda zarar verir. Nanomadeler, bu hastalığın tedavi edilmesinde önemli bir rol oynayabilir. Örneğin, nanomaddeler ilaçla yüklenerek kanserli hastaya verilir. Bu nanomaddeler kanser hücrelerini tanıyacak şekilde tasarlanmıştır. Nano maddeler, çok küçük olduklarından kanser hücrelerinin içine kolayca girer.



Sonra da yüklü oldukları ilaçla kanser hücrelerini yok ederler.

Birincisi büyük nesneleri küçültmek.







Nanofare

Fare

Nanoteknoloji sayesinde iki parmak arasında tutulabilecek bilgisayar fareleri yapılabilir.

İkincisi, küçük nesneleri büyütmek.





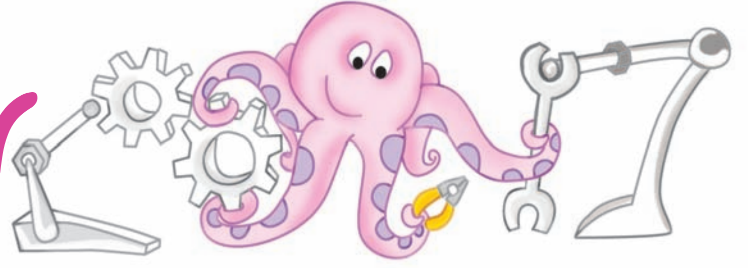
Nanomakine

Moleküller bir araya getirilerek "nanomakineler" yapılabilir.

Tuğba Can
Çizimler: Bengi Gençer

Nanoteknolojiyle ilgili daha fazla bilgiyi web sayfamızda bulabilirsiniz.
www.biltek.tubitak.gov.tr/cocuk/pdf/nanoteknoloji.pdf

nasıl çalışır



Işık Mikroskopu

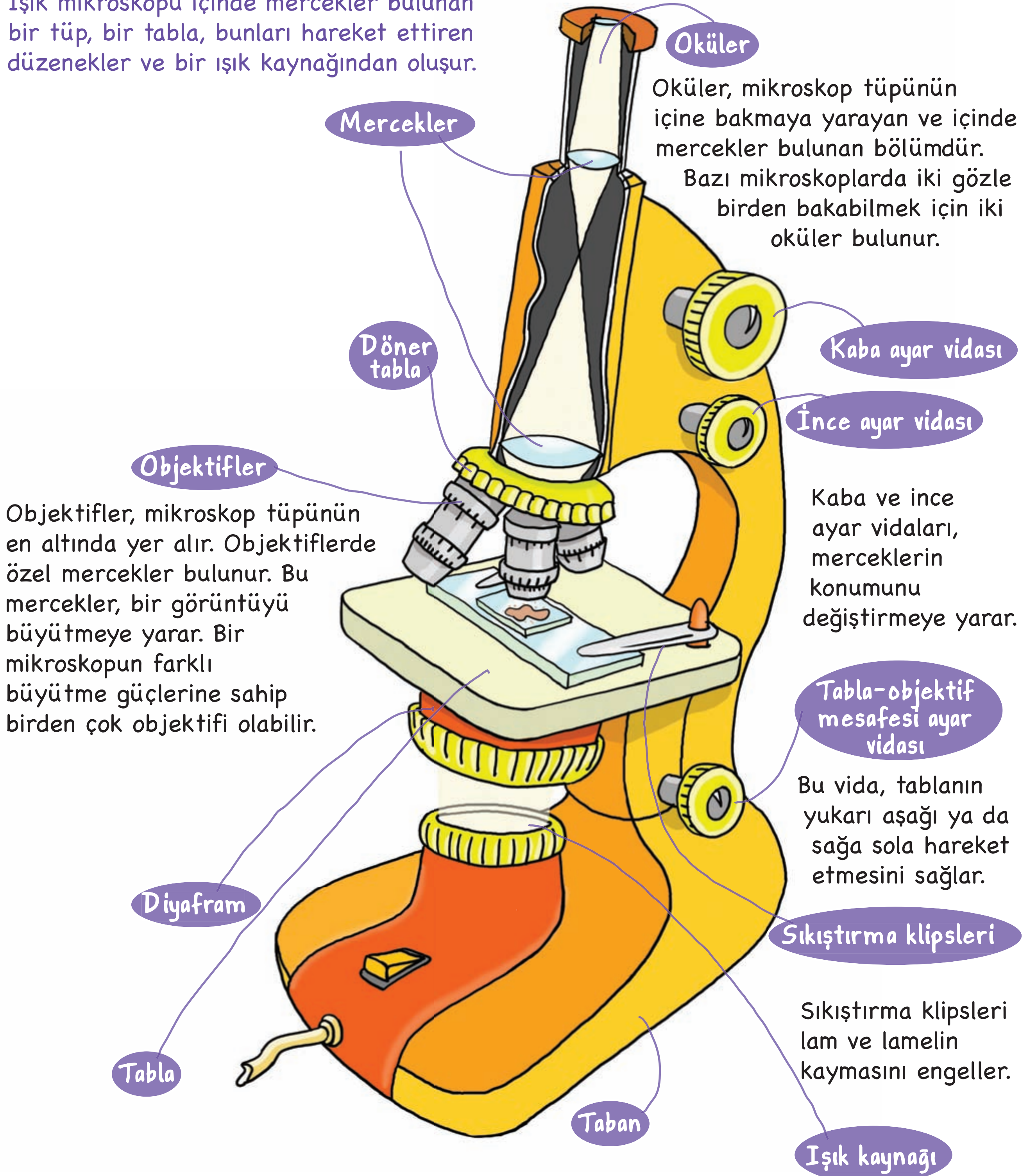
Bakteriler gibi bazı canlılar o kadar küçüktür ki onları gözlerimizle göremeyiz. Bunun nedeni, insan gözünün 250 mikrometreden daha büyük şeyleri görebilmesidir. Bakteriler gibi canlılarsa 1 mikrometreden, yani metrenin milyonda birinden bile daha küçük boydadır. Neyse ki biliminsanları, bu kadar küçük şeyleri büyük olarak görebilmenin bir yolunu bulmuş ve mercekler yardımıyla görüntüyü büyüten özel bir alet geliştirmeyi başarmış. Bu alete de Yunancada "küçük" ve "bakmak" anlamlarına gelen iki sözcüğü birleştirerek "mikroskop" adını vermişler.



Mikroskop, yalnızca biyoloji alanında, çıplak gözle göremediğimiz canlıları görmek için değil, yerbilim ve arkeoloji gibi alanlarda da kullanılıyor. Bu nedenle çok farklı mikroskop çeşitleri geliştirilmiş. Bunlardan en yaygın olarak kullanılanı "ışık mikroskopu". Büyük olasılıkla okulunuzun laboratuvarında da bulabileceğiniz ışık mikroskopunun nasıl çalıştığını öğrenmek ister misiniz?

Işık Mikroskopu Nasıl Çalışır?

Işık mikroskopu içinde mercekler bulunan bir tüp, bir tabla, bunları hareket ettiren düzenekler ve bir ışık kaynağından oluşur.



Oküler: Oküler, mikroskop tüpünün içine bakmaya yarayan ve içinde mercekler bulunan bölümdür. Bazı mikroskoplarda iki gözle birden bakabilmek için iki oküler bulunur.

Objektifler: Objektifler, mikroskop tüpünün en altında yer alır. Objektiflerde özel mercekler bulunur. Bu mercekler, bir görüntüyü büyütmeye yarar. Bir mikroskopun farklı büyütme güçlerine sahip birden çok objektifi olabilir.

Kaba ve ince ayar vidaları, merceklerin konumunu değiştirmeye yarar.

Tabla-objektif mesafesi ayar vidası: Bu vida, tablanın yukarı aşağı ya da sağa sola hareket etmesini sağlar.

Sıkıştırma klipsleri lam ve lamelin kaymasını engeller.

Tablanın ortasında küçük bir delik bulunur. İncelenecek örnek, "lam" ve "lamel" adı verilen ince cam parçalarının arasına konur ve tabladaki deliğin tam üzerine denk gelecek şekilde yerleştirilir.

Işık kaynağı, bir elektrik ampulü ya da ortamdaki doğal ışığı tablanın ortasındaki deliğe yansıtan küçük bir ayna olabilir. Işık ilk olarak diyaframdan, ardından tabladaki delikten geçer ve örneği aydınlatır. Diyafram ışık miktarını ayarlamaya yarar.

Yazı ve Çizimler: Bilgin Ersözlü

Gökyüzü Ne Kadar Karanlık? Bunu B

Ormanlık bir alanda mı, yoksa bir kentte mi gökyüzünde daha çok yıldız görürsünüz. Kentlerdeki ışık kirliliğini düşünecek olursanız sorunun yanıtı ortaya çıkar. Elbette ormanlık bir alanda! Çünkü orada gökyüzü daha karanlıktır. Birkaç dakikalık bir gözlem yaparak gökyüzünün ne kadar karanlık olduğunu bulabilirsiniz. Üstelik bunun için teleskop ya da dürbün gibi gereçlere gerek yok.
2009 Dünya Astronomi Yılı kapsamında düzenlenen etkinliklerden biri de işte tam bu konuyla ilgili. 16-28 Mart tarihleri arasında birçok ülkeden çok sayıda insan ışık kirliliğini ölçmek için gözlem yapacak; gökyüzünün en belirgin ve en güzel takımyıldızlarından biri olan Orion gözlemlenecek. Çünkü Orion'un yıldızları parlak ve bulması kolay. Orion, "Avcı" olarak da bilinir. Çünkü çok eski çağlarda yaşamış insanlar bu takımyıldızı bir avcıya benzetmişler.



Gözlem Nasıl Yapılacak?

1. Gök haritası, kalem, kâğıt, fener hazırlayın. Ayrıca http://www.tad.org.tr/astronomi2009/?page_id=737 sayfasındaki "Karanlık Gökyüzü Haritaları"nın çıktısını yanınıza alın. Bu haritalarda, gökyüzünün farklı koşullarda nasıl göründüğünü göreceksiniz. Örneğin, bulutlu bir gecede hiç yıldız göremezsiniz.

2. Güneş battıktan bir süre sonra, gökyüzünün karanlık olduğu açıklık bir alana gidin. Çünkü aydınlık bir gökyüzünde birçok yıldızı göremezsiniz. Evlerin ve sokak lambalarının ışıkları gökyüzünün aydınlık olmasına yol açar. Gözlem yapacağınız yer bir okul bahçesi olabilir.

3. Gök haritasından yararlanarak gökyüzünde Orion Takımyıldızı'nı bulun. Ocak 2009 sayısında verdiğimiz gök haritasını web sayfamızda (http://www.biltek.tubitak.gov.tr/cocuk/pdf/gokharita.pdf) bulabilirsiniz. Avcının kemerini simgeleyen 3 yıldız, takımyıldızı bulmanızı kolaylaştıracak. Orion Takımyıldızı, gözlem yapacağınız günlerde batı-güneybatı ufku üzerinde olacak.

...u Bulmak İçin Bir Etkinlik Yapalım!



4. Orion Takımyıldızı'nı bulduktan sonra çevresine dikkatle bakın. Kaç yıldız görebiliyorsunuz? Gördüğünüz gökyüzünü, karanlık gökyüzü haritalarıyla karşılaştırın. Bu haritalardan hangisine en çok benzediğini bulup yanına bir işaret koyun. Gökyüzünde ne kadar çok yıldız görürseniz gökyüzü o kadar karanlıktır, yani ışık kirliliği azdır.

5. Bu gözlemi, 16 – 28 Mart tarihleri arasında ilk gözlem yaptığınız yerde ya da bu yere en az bir km uzaklıkta başka bir yerde de tekrarlayabilirsiniz. Ne kadar çok gözlem yaparsanız o kadar çok bilgi elde edersiniz. Yaptığınız tüm gözlemleri birbiriyle karşılaştırın ve her birinin tarih, saat ve yerini mutlaka kaydedin.

Bugünlerde Hangi Etkinlikler Var?

Gözlemlerinizi Paylaşabilirsiniz!

Türkiye'de ve dünyanın birçok ülkesinde çok sayıda insan bu gözlemi yapacak. Gözlem sonuçları bir web sitesinde paylaşılacak. Siz de gözlem sonuçlarınızı aşağıdaki web sayfasına kaydedebilirsiniz.
http://www.tad.org.tr/astronomi2009/?page_id=592

100 Saat Gökyüzü Gözlemi

2 – 5 Nisan tarihleri arasında dünyadaki birçok gökbilim merkezi, toplam 100 saat sürecek gözlem günleri düzenleyecek. Böylece binlerce kişi aynı saatlerde gökyüzüne bakıyor olacak. Siz de www.astronomi2009.org sayfasından yaşadığınız yere en yakın etkinlik merkezlerini belirleyerek gözlem yapma olanağı bulabilirsiniz.

Işıkları Söndürelim

Kentlerde aydınlatma sistemlerinin uygun olmayan şekilde kullanılması geceleri gökyüzünün çok aydınlık olmasına neden oluyor. Bu, ışık kirliliğinin ve enerjinin boşa harcandığının da bir göstergesi. Bu sorunlara dikkat çekmek amacıyla 28 Mart'ta, 20.30 – 21.30 saatleri arasında tüm dünyada ışıkları söndürme etkinliği yapılacak. Ne kadar çok ışık kapatırsak gökyüzünde o kadar çok yıldız görebileceğiz. Ayrıntılı bilgi için:
http://www.tad.org.tr/astronomi2009/?page_id=592

Tüm etkinlikler hakkında daha fazla bilgi için www.astronomi2009.org sayfasını inceleyebilirsiniz.

Burcu Parmak
Çizim:Ayşe İnan Alican

Kaynak:
http://www.astronomi2009.org

Uykucu Koala

Koalaların her gün saatlerce uyuduklarını, yalnızca okaliptüs ağacının yapraklarıyla beslendiklerini ve neredeyse hiç su içmediklerini biliyor musunuz?



Koalalar, Avustralya'da yaşar. Görünüşleri ayıya benzese de gerçekte ayılarla akrabalıkları yoktur.

Fotoğraf: Visual Photos

Koalalar, birkaç okaliptüs ağacını yaşam alanı olarak belirler ve yaşamlarının sonuna kadar bunlarda yaşar. Anlayacağınız koalaların evi okaliptüs ağaçlarıdır. Okaliptüs yaprağı, koalaların temel besinidir. Yetişkin bir koala, günde yarım kilograma yakın okaliptüs yaprağı yer. Okaliptüs yapraklarının sindirimi zordur. Ancak koalaların körbağırsaklarında, okaliptüs yapraklarının sindiriminde rol oynayan milyonlarca bakteri bulunur. Ayrıca körbağırsakları, başka hiçbir hayvanda olmadığı kadar uzundur. Yine de, koalalar yedikleri okaliptüs yapraklarının ancak dörtte birini sindirebilir. Üstelik bu yapraklarda bazı zehirli kimyasal maddeler bulunur. Bu maddeler başka hayvanlara zarar verir ancak koalalara zarar vermez. Çünkü koalaların karaciğerinde bu zehirli maddeler zararsız hale getirilir. Okaliptüs yapraklarının besin değeri de çok düşüktür. Bu nedenle koalalar çok enerjik değildir ve günün 18-20 saatini uyuyarak geçirir.

"Koala" sözcüğünün kökeni, Avustralya yerlilerinin dilinden gelir ve anlamı "hiç su içmeyen"dir. Gerçekten de koalalar neredeyse hiç su içmez. Çünkü okaliptüs yapraklarında bolca su bulunur.



Doğduklarında koalaların boyu yalnızca 2 santimetre uzunluğundadır. Vücutları tüysüz, gözleri kapalıdır. Kulakları henüz gelişmediğinden duyamazlar. Yavrular, doğduktan sonra 6 - 7 ay annelerinin keselerinde kalır. Bu dönemde yalnızca anne sütüyle beslenirler. Ardından birkaç hafta süresince sütün dışında, anne koalanın körbağırsağından kesesine geçtiği düşünülen yumuşak bir mamayı da yerler. Böylece annenin bağırsaklarında bulunan bakterileri de alırlar. Bu bakteriler sayesinde okaliptüs yapraklarını sindirebilme özelliğini kazanırlar. Daha sonra da keseden çıkıp annelerinin sırtında yaşamlarını sürdürürler.





Fotoğraf: Visual Photos

Fotoğraf: Visual Photos


Fotoğraf: Visual Photos

Fotoğraf: Visual Photos

Koalaların pençelerinde iki başparmak bulunur. Bunlar, ağaçlara tırmanmalarını ve yaprakları tutmalarını kolaylaştırır.



Avustralya'da yaşayan koalaların sayısı giderek azalıyor. Bunun nedeni, yaşam alanlarının ortadan kalkması. Hem yaşam alanlarının bozulmasını hem de koalaların ortadan kalkmasını önlemek için koruma çalışmaları yürütülüyor.

Koalalar değişik sesler çıkararak birbirleriyle iletişim kurar. Aşağıdaki web sayfasında "Click on the koala picture to hear the sound a koala makes" yazısının üzerindeki fotoğrafa tıklayın ve bir koalanın sesini dinleyin.
https://www.savethekoala.com/koalas.html

Dilan Bayındır

Kaynak
www.savethekoala.com
http://www.nhc.ed.ac.uk/index.php?page=24.134.165.255.264

Uzaklardaki Ülke Avustralya







Çizim: Bengi Gençer

Başkenti: Canberra
Nüfusu: 21.585.017
Yüzölçümü: 7.686.850 kilometrekare
Para birimi: Avustralya Doları

Avustralya hem bir kıtanın hem de bir ülkenin adı! Burası, dünyanın altıncı büyük ülkesi. Tam adı, "Avustralya Uluslar Topluluğu". Ülke, altı eyaletten ve iki bölgeden oluşuyor. Avustralya'da daha çok İngilizce konuşuluyor. Ancak, burada yaşayan yerlilerin konuştuğu çok sayıda dil daha var. Avustralya yerlilerinin tarihi, binlerce yıl geçmişe dayanıyor. Ancak, günümüzde Avustralya'da yaşayan insanların çoğu, 18. ve 19. yüzyılda Avrupa'dan gelmiş yerleşimcilerin torunları. Avustralya'nın ılık sayılabilecek bir iklimi var. Biz kışı yaşarken, orada yaz mevsimi sürüyor. Çünkü, Avustralya güney yarımkürede! Orada en soğuk aylar haziran ve temmuz. En sıcak aylarsa ocak ve şubat.

Uluru

Uluru, Avustralya kıtasının neredeyse tam ortasında bulunan dev bir kaya kütlesi. Aslında bir dağ. Günümüzden 600 milyon yıl önce oluştuğu tahmin ediliyor. Dağın çevresi koruma alanı olarak ilan edilmiş; burada bir ulusal park bulunuyor. Uluru'da, geçmişi 10.000 yıl öncesine dayanan bir yerleşim alanı ve kaya resimleri var. Dağın ortasından bir yol geçiyor. Burası, bölgede yaşayan yerlilerce kutsal kabul ediliyor. Uluru, Avustralya'ya gelen turistlerin en sık ziyaret ettiği yerlerden biri.



Avustralya'da Birçok Çiftlik Var





Fotoğraf: Visual Photos

Avustralya'da insanların büyük bölümü kentlerde ya da kentlerin yakınında yaşıyor. Ancak, sayıları az olsa da, özellikle kıtanın iç bölgelerinde, kentlerden çok uzakta yaşayanlar da var. Bu insanlar genellikle çiftliklerde yaşıyor ve koyun yetiştiriciliğiyle uğraşıyor. Avustralya'da, insan nüfusunun 10 katı kadar evcil koyun var! Koyun yetiştirilen çiftliklerin bazıları çok büyük. Öyle ki, çiftlikteki hayvanları kontrol etmek için kamyonet ve motosiklet gibi ulaşım araçları kullanılması gerekiyor.

Bazı Çocuklar, "Radyo Okulu"na Gidiyor!



Fotoğraf: Visual Photos

Avustralya'nın iç bölgelerinde yerleşim çok seyrek. Ancak buralardaki çiftliklerin çoğunun yakınında okul yok. Yinede, çiftliklerdeki çocuklar da okula gidiyor. Ancak bu, bildiğimiz okullara hiç benzemiyor! Bunun adı, "radyo okulu". Radyo okulunun öğrencileri her sabah, tıpkı okula gider gibi kitap ve defterleriyle telsizlerinin başındaki yerlerini alıyorlar. Öğretmen öğrencilere, telsiz aracılığıyla ders anlatıyor. Öğrenciler de telsizlerini kullanarak derse katılıyor, öğretmenlerinin sorularını yanıtlıyor ödevleri postayla okula gönderiyorlar. Öğrenciler, yılda birkaç kez, kentteki okullarını ziyaret ederek bir araya toplanıyorlar. Öğretmenler de yılda en az bir kez öğrencilerini evlerinde ziyaret ediyor.

Sidney Opera Binası



Avustralya'nın en büyük kenti, Sidney. Sidney Limanı yakınlarında bulunan ve kentin simgesi haline gelmiş olan "Opera Binası" dünyaca ünlü bir yapı. Avustralya denince akla ilk gelen şeylerden biri de bu bina! Üç tarafı denizle çevrili olan yapı, uzaktan bakıldığında dev bir yelkenliyi andırıyor. Binanın yapımı, 1973 yılında tamamlanmış ve o zamandan bu yana da birçok önemli sanat olayına ev sahipliği yapmış. Dilerseniz aşağıdaki web sayfasını ziyaret ederek binanın çevresinde bir sanal tur yapabilirsiniz!



http://panoramaweb.at/360panoramas/p00023v/

Mercan resifinde birbirinden ilginç canlılar yaşıyor.

Fotoğraf: Visual Photos

Büyük Set Resifi

Avustralya'nın en ilginç yerlerinden biri, ülkenin doğu kıyılarında bulunan "Büyük Set Resifi". Burası, dev bir mercan resifi. Mercan resifleri, sıcak ve sığ tropikal denizlerde bulunur. Binlerce yılda"Mercan polipleri" adı verilen küçük canlıların kalıntılarından oluşurlar. Farklı türden çok sayıda canlıya ev sahipliği yaparlar. Çünkü, mercan resiflerinin bulunduğu bölgeler, okyanuslardaki yaşamın en çeşitli olduğu yerler. Ancak, Büyük Set Resifi, insan etkinlikleri nedeniyle zarar görmüş durumda. Ama neyse ki büyük bölümü koruma altına alınmış. Burada bir milyondan fazla balık türü, denizkaplumbağaları, balinalar ve daha başka birçok canlı yaşıyor.

Avustralya'da Birbirinden İlginç Hayvanlar Yaşıyor!



Avustralya'da, başka kıtalarda görülmeyen birbirinden ilginç hayvanlar yaşıyor. Kanguru ve koala gibi keseli hayvanlar, gagalımemeli gibi yumurtalayan memeliler ve birbirinden ilginç kuşlar.

Gökkuşağı renkli loriket de bu kuşlardan biri. Çiçektozu, balözü ve çeşitli meyvelerle beslenir. Loriketler, sürü halinde gezer, ancak ağaçlara konduklarında çiftlere ayrılırlar.





İşte, gökkuşağı renkli loriketler!

Avustralya Yerlileri Sanatı Çok Seviyor



Fotoğraf: Visual Photos



Fotoğraf: Visual Photos

Avustralya'da "aborijinler" olarak da bilinen yerlilerin bir bölümü, geleneksel yaşamlarını sürdürüyor. Yerli kültüründe sanatın yeri apayrı. Özel yöntemler ve boyalar kullanarak yapılan "düş zamanı" resimleri eski söylencelerdeki kahramanları ve olayları yansıtıyor. Bu resimlerde birçok simgeye yer veriliyor. Güneş, ayakizleri, gökkuşağı, pınarlar, bulutlar... En sık kullanılan yöntemlerden biri de, bunları küçük noktalarla oluşturmak. Geçmiş dönemlerde bu resimlerden bazıları toprağa yapılır ve rüzgâr onları silene kadar yerinde kalırmış.

Aslı Zülal
http://www.assoa.nt.edu.au/

"Düş Zamanı" Resimleri Yapalım



Avustralya yerlileri, yeryüzünün ve canlıların nasıl oluştuğunu kendi inanışlarına dayanan ve "düş zamanı" denen öykülerle anlatırlar. Bu öyküleri, şarkılar, danslar ya da resimlerle birbirlerine aktarırlar. Düş zamanı resimleri yaparken genellikle daireler, ovaller, düz ya da eğri çizgiler ve noktalardan yararlanırlar. Bu resimlerde, kendi yaşadıkları yerlere özgü yılan, kuş, kaplumbağa gibi hayvanları ve dağ, kaya, göl gibi yer şekilleri görebilirsiniz.

Siz de noktalar, daireler, ovaller, düz ya da eğri çizgiler kullanarak kendi çevrenizdeki bitkileri, hayvanları ya da akarsu, dere, dağ, göl gibi yer şekillerini yansıttığınız düş zamanı resimleri yapabilirsiniz. Ya da gerçekte olmayan bir yer ve burada yaşayan canlılar, düşleyerek düş zamanı resimlerinizde bunlara yer verebilirsiniz.

"Düş Zamanı" resimlerinizi bize gönderin.
Adres:
Düş Zamanı Resim Etkinliği
TÜBİTAK Bilim Çocuk Dergisi
Atatürk Bulvarı No: 221 Kavaklıdere 06100 Ankara

e-posta: cocuk@tubitak.gov.tr

Zuhal Özer
Çizim: Beni Gençer

Talât Sait Halman ve Şi



Şiir, bazı insanlar için bir tutkudur. Neyle uğraşırlarsa uğraşsınlar, yürekleri şiir sevgisiyle atar. Bu sevgi, zamanla öyle büyür ki şiirden hiç kopamazlar! Prof. Dr. Talât Sait Halman'ın şiire olan sevgisi de ta çocukluk dönemine dayanıyor. O dönemi düşündüğünde Halman'ın aklına gelen ilk şey, annesinin şiir gibi konuşması! Bu, onu o kadar etkilemiş ki yaklaşık 70 yıldır şiirden hiç kopmamış. Bilkent Üniversitesi Türk Dili ve Edebiyatı Bölümü'nde çalışmalarına devam eden Prof. Dr. Talât Sait Halman'ın şiir dolu yaşamını kendisinden dinledik.

Halman, şiir dünyasının vazgeçilmez bir ismi! Onun deyimiyle şiirle "yorulmamış", şiirle "yoğurulmuş" bir şair! Ayrıca yalnızca şiir yazmakla kalmamış; birçok ünlü şairimizin şiirlerini de İngilizceye çevirmiş. İlk şiir çevirisini 13 yaşında yapmış. Türkçeden İngilizceye çevirdiği bu ilk şiir, Ahmet Haşim'e aitmiş. Ardından, Tevfik Fikret, Yahya Kemal Beyatlı gibi pek çok şairin şiirlerini çevirmeye başlamış. Halman, bugüne kadar yaklaşık 5000 şiir çevirisi yaptığını belirtiyor. Ona göre, şiir çevirisi yapmak için her iki dili de çok iyi bilmek gerekiyor. Ayrıca, dillerin yapısı ve kültürler arası fark, şiir çevirirken dikkat edilmesi gereken noktalardan! Dil yapıları çok benzeyen diller arasında çeviri yapmak daha zevkli ve kolay. Fransızcadan İtalyancaya çeviri yapmak gibi. Ancak, Japoncadan Arapçaya çeviri yapmak çok zor. Çünkü dil yapıları çok farklı.

Şiirle İç İçe Bir Yaşam

Talât Sait Halman'ın çocukken yazdığı bazı şiirler, o dönemin sevilen çocuk dergisi "Doğan Kardeş"te yayımlanmış! İşte, o şiirlerden biri!

Yüzüyorum

Yüzüyorum, bak altım ne kadar koyu, derin!
Bugün köpüklü sular gayet hoş ve çok serin.
Kaldırıyor beni bu güzel ve serin sular,
Yükseklerden atlarken canlanıyor duygular.
Yüzüyorum etrafa sular sıçratıyorum,
Serin suyun içinde kulaçlar atıyorum.

Bir şiirin konusu her şey olabilir: doğa, arkadaşlık, deniz, güneş, okuduğunuz bir kitap, balık tutmak, oyun oynamak... Halman, şiirlerini daha çok akşamları müzik dinlerken yazarmış. Bir anda esinlenir, sözcükler ağzından dökülüverirmiş. Başka zamanlarda da şiir yazarmış; yolda yürürken, film izlerken ya da hoş bir insanla karşılaştığında! Bu yüzden yanında her zaman kâğıt, kalem taşırmış. İlk olarak şiirin konusu aklına gelirmiş. Bununla birlikte şiirin sesi ya da müziğini de sanki kulağında hissedermiş. Bazen de şiirin yalnızca tek bir dizesini yazıverirmiş. Ara sıra daha önceden yazdığı şiirleri ya da dizeleri de elden geçirirmiş. Halman, şiir yazmanın dantel örmek kadar ince bir iş olduğunu söylüyor. Yalnızca bir kez bir şiir, kendi deyimiyle onu "uykusunda yakalamış"! Gecenin üçünde birden uyanmış ve aklına gelen dizeleri defterine yazmış. Tekrar okuduğunda, elden geçirmeyi gerektirmeyecek kadar tamamlanmış bir şiir olduğunu fark etmiş.





Üstteki fotoğrafta, Talât Sait Halman'ı ve ailesini görüyorsunuz. Alttaki fotoğraftaysa Halman bisiklet kullanırken görüntülenmiş.











Bir şiiri "şiir" yapan nedir? Bir şiiri sevmemizi ne sağlar? Halman için şiir, aslında "seslerin uyumu"dur. Bu uyum, kulağa öyle hoş gelir ki tıpkı bir müzik gibidir. Şiirde kullanılan çarpıcı benzetmeler, değinilen duygular, sözcük oyunlarıyla yapılan sürprizler şiiri bir resim gibi gözünüzün önünde canlandırır. Fazıl Hüsnü Dağlarca'nın şiirleri Halman'da tam da bu hisleri uyandırırmış. Yakından izlediği günümüz şairleri arasındaysa Enis Batur, Hilmi Yavuz, Özdemir İnce, Haydar Ergülen yer alıyor.

Halman'a, şiirin bilimle ilişkisi hakkında neler düşündüğünü sorduk. Bize, şairlerin doğadan, insanlardan, her türlü duygudan beslendikleri gibi bilimden de beslendiklerini anlattı. 19. yüzyılda yayımlanmış Türkçe bir kimya kitabının şiir biçiminde yazıldığını söyledi. Ayrıca, yine aynı yüzyılda Fransızca-Türkçe sözlükler gibi bazı kitapların da şiir biçiminde yazıldığını belirtti. Hem biliminsanı hem de şair olunur mu diye düşünebilirsiniz. ABD'nin ünlü şairlerinden William Carlos Williams'ın aslında bir çocuk doktoru olduğunu Halman'dan öğrendik.



Kafanın bin gözü vardır, yüreğin bir tane.





Beş mevsimi vardır sevenin; sevmeyenin üç.

Yeni baştan yaratır gökleri özgür kuşlar.





Halman'ın bugüne değin İngilizce ve Türkçe 70 kadar kitabı ve 3000 kadar yazısı yayımlanmış. Kitaplarının baskı sürecini yakından izlermiş. Yayınevleri, basılacak kitaplarını kontrol etmesi için ona gönderdiğinde, kitaplarındaki her dizeyi satır satır okuyup düzeltirmiş. Kitaplarının kapak resimlerini de genellikle kendisi seçermiş. Halman'ın yaptığı bu çalışmaları dergimizi hazırlarken yaptığımız çalışmalara benzettik!

Halman, Ömer Hayyam'ın da hem matematik ve gökbilimle ilgilendiğini hem de şiiri de yaşamından hiç eksik etmeyen bir şair olduğunu hatırlattı. Fizikçi, matematikçi, mimar şairlerin de olduğunu belirtti. Bilimle uğraşmayı düşünen okurlarımıza, edebiyatla, şiirle ya da sanatın herhangi bir dalıyla uğraşmalarını da önerdi. Size bir de mesajı var: "Özgür ve özgün düşünün. Bol bol yazın, yazdıklarınızı yayımlamaya çalışın!"

Talât Sait Halman'la yaptığımız söyleşinin bir bölümünü web sayfamızdan izleyebilirsiniz. http://biltek.tubitak.gov.tr/cocuk/video/talat_halman.html



Hande Kaynak
Çizim: Ayşe İnan Alican

Dev çukur, obruk!



Geçtiğimiz Şubat ayında, televizyon ve gazetelerde Konya'nın Karapınar ilçesiyle ilgili haberler yer aldı. Bunun nedeni, burada 70 metre çapında, 80 metre derinliğinde bir "obruk" yani büyük bir çukurun oluşmasıydı. Aslına bakarsanız bu, bölgedeki ilk obruk değil.
Bölgede pek çok obruk bulunuyor. Üstelik bunların bir kısmı yerleşim alanlarının çok yakınında!

Konya'da obruk oluşumu 1936 yılında başlamış. 2000 yılından beri de artış göstermiş. Oluşan obruklar farklı çap ve derinliklerde. Ayrıca bölgede yeni obrukların oluşması da bekleniyor.



Peki nedir bu obrukların sırrı? Bu kocaman çukurlar durup dururken neden oluşuyor?

Obruk oluşumunu yağışlar, yer altı sularının azalması, ağır tarım makinelerinin yarattığı titreşimler, tarlaların aşırı sulanması, bina inşaatı gibi pek çok etken tetikliyor. Ancak, obruk oluşumu temel olarak arazi yapısından kaynaklanıyor. Konya ve çevresi, yer altı suları bakımından zengin bir bölge. Buradaki yeraltı suları, erimiş halde karbondioksit içerdiğinden, yeraltı suları asit özelliği taşıyor. Bu nedenle kireçtaşı gibi kolay kayaları taşları eritebiliyor. Yüzlerce yılda gerçekleşen bu erime, yeraltında boşlukların hatta mağaraların oluşmasına neden oluyor. İçi suyla dolu olduğundan

Konya ovasında oluşan obruklar ne yazık ki Anadolu'daki kuraklık ve çölleşmenin bir göstergesi. Bu aynı zamanda tarıma yönelik arazilerin giderek azalması anlamına da geliyor. Üstelik obrukların pek çoğunun tabanındaki su da çekilmiş durumda.

Konya bölgesinde oluşmuş bir obruğun uçaktan çekilmiş fotoğrafı. Koyu renk görülen bölgeler, bulutların gölgesi.

Dünyadaki pek çok obruk, yüzey sularının yeraltı sularına karışmasını sağlıyor.

mağaraların suyun basıncıyla duvarları ve tavanı desteklenmiş oluyor. Ancak mağaradaki su seviyesi herhangi bir nedenle azaldığında durum değişiyor. Mağaranın tavanı ve hemen üzerinde yer alan toprak, suyun sağladığı destek ortadan kalktığında aniden çöküveriyor ve obruk oluşuyor. Ancak mağaranın üzerindeki toprak fazla ağır değilse, obruk aniden değil, yavaş yavaş aşınarak oluşuyor.
Obrukların derinliği 250 - 300 m'yi bulabiliyor. Çapları da evleri, yolları içine alacak kadar geniş olabiliyor. Bazı obrukların tabanında su da var.
Konya çevresinde olduğu gibi, yeraltında eriyebilen kayaların bulunduğu bölgelere "karstik bölge" deniyor. Bu bölgeler, büyük ölçüde yeraltı ve yer üstü suların hareketiyle şekilleniyor. Obrukların ve mağaraların yanı sıra yüzey sularının yeraltına geçtiği "düden" ya da "subatan" adı verilen yerler de var. Bu sular, yer altında mağaralar oluşturarak ilerledikten sonra tekrar yüzeye çıkabiliyor. Suların yüzeye çıktığı bölgelere de "kaynak", "pınar" ya da "suçıkan" deniyor.



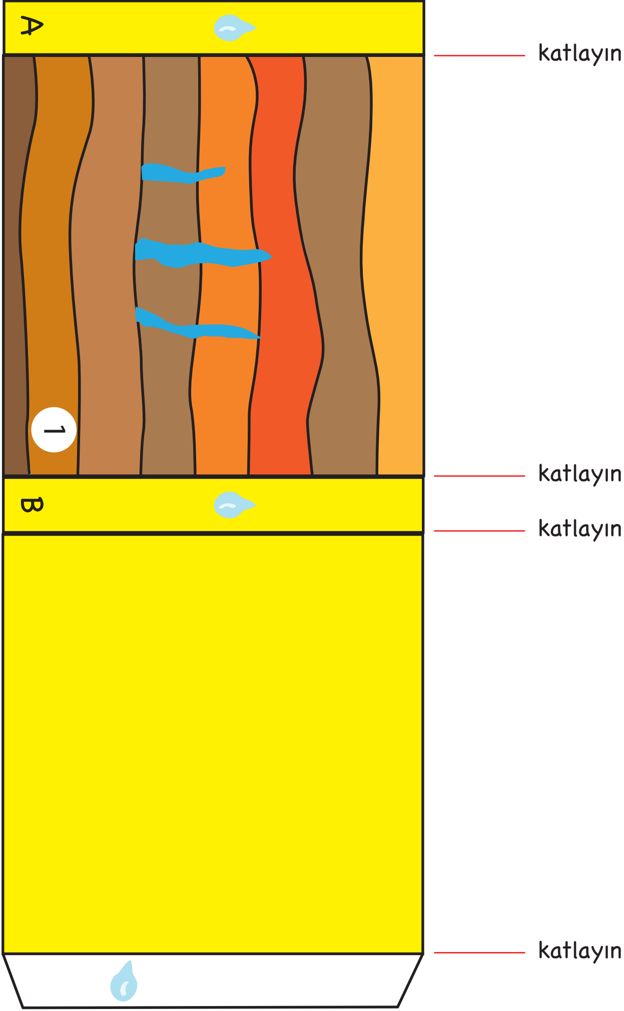
Yeraltı sularının kireçtaşlarını eritmesiyle oluşan mağaraların içinde, "sarkıt" ve "dikit" adı verilen kireç birikintileri oluşur.

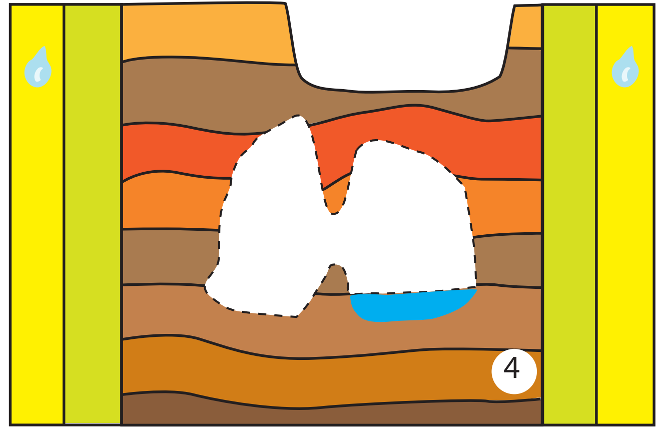
Meltem Yenal Coşkun

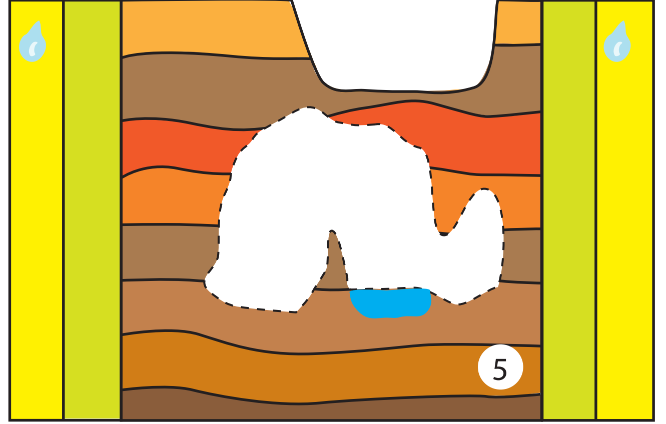
http://ga.water.usgs.gov/edu/earthgwsinkholes.html
http://www.nature.org/wherewework/northamerica/states/indiana/misc/art22919.html
http://aquat1.ifas.ufl.edu/guide/sinkholes.html

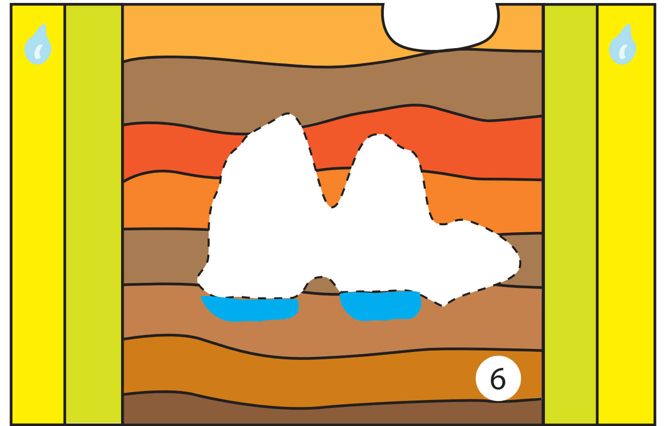
Yeraltı Mağarası ve Obruk Maketi

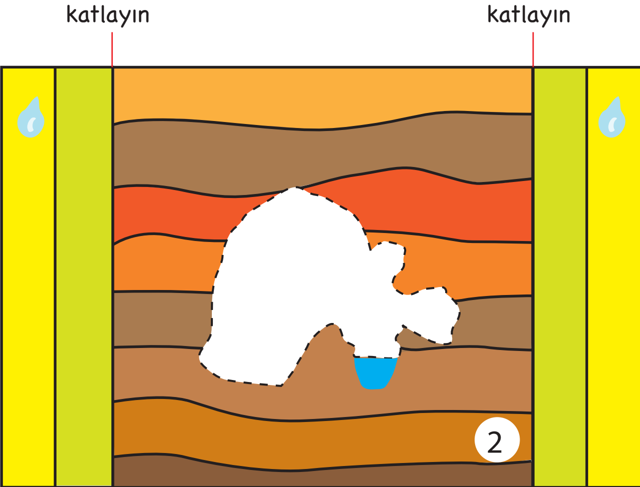
"💧" işaretini gördüğünüz bölümlere yapıştırıcı sürün.

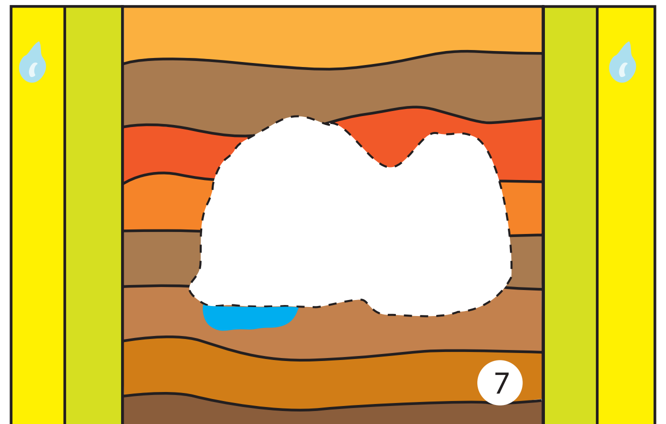


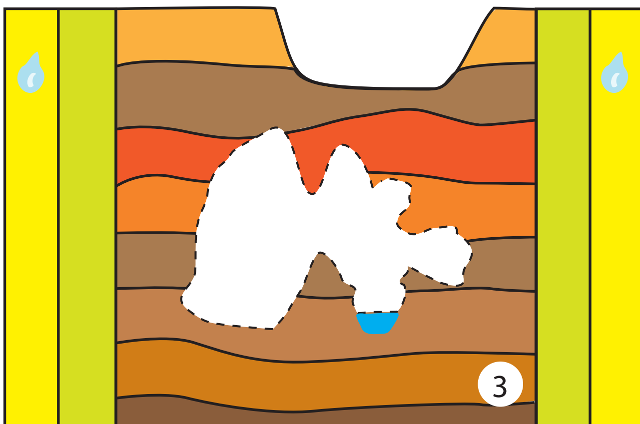




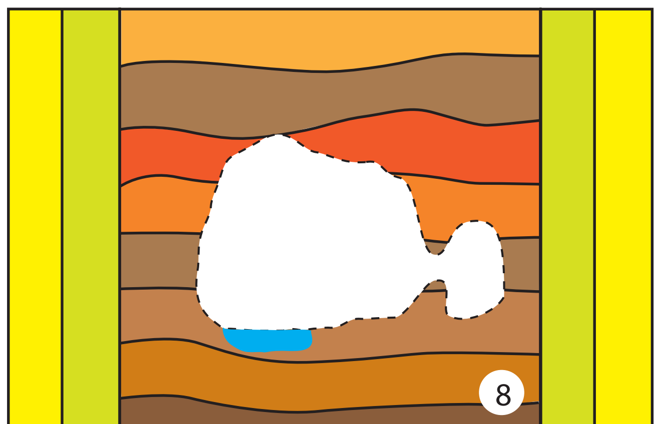








3-8 numaralı parçaları da 2 numaralı parça gibi katlayın.

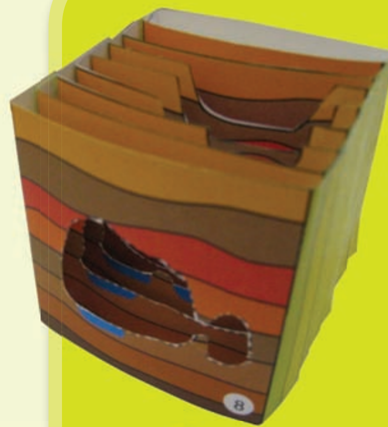


Yeraltı Mağarası ve Obruk Maketi Yapalım

Maketinizi hazırlamadan önce bu yönergeyi okuyun. Arka yüzdeki parçaları keseceğiniz için bu sayfanın fotokopisini çekebilir ya da yönergeyi web sayfamızdan indirebilirsiniz.

- Önce yeraltı mağarasını hazırlayacaksınız. Bunun için, 1 – 8 numaralı parçaları kesin.
- 2 – 8 numaralı parçalar üzerindeki beyaz bölümleri kesip çıkarın.
- 1 numaralı parçayı renkli yüzü dışta kalacak şekilde belirtilen yerlerden katlayın. Bu parçanın kulakçığına yapıştırıcı sürün ve A bölümünü kulakçığın üzerine yapıştırın. Böylece bir dikdörtgen prizma oluşacak.
- Dikdörtgen prizmaya, numara sırasıyla diğer parçaları ekleyeceksiniz. 2 numaralı parçadan başlayın. Bu parçayı belirtilen yerlerden aşağı doğru katlayın.
- Dikdörtgen prizmanın A ve B bölümlerine yapıştırıcı sürün. Ardından 2 numaralı parçayı, sarı bölümleri dikdörtgen prizmanın A ve B bölümlerinin üzerine denk gelecek şekilde yapıştırın.
- Aynı işlemi, 3 numaralı parçayı 2'ye, 4 numaralı parçayı 3'e yapıştıracak şekilde tekrarlayın. Tüm parçaları bu şekilde yapıştırın. 8 numaralı parçayı da yapıştırdıktan sonra maketinizin yeraltı mağarası bölümü hazır olacak.
- İşler daha bitmedi! 9 ve 10 numaralı parçaları kesin.
- 9 numaralı parçadaki obruğun ve yeraltı mağarasının beyaz bölümlerini keserek çıkarın.
- Obruğun içinde kahverengi kulakçıklar var. Bunların arasındaki kesikli çizgilerden kesin. Kulakçıkları aşağı katlayın.
- Obruğun kulakçıklarına yapıştırıcı sürün. 10 numaralı parçanın kulakçıklarını yukarı katlayın ve alt kısımlarına yapıştırıcı sürün. Bu parçayı akarsu bölümleri birbirinin üzerine denk gelecek şekilde obruğun içine yapıştırın.
- 9 numaralı parçayı fotoğraftaki gibi katlayın. Kulakçıkları da aşağı doğru katlayın ve üzerlerine yapıştırıcı sürün. Daha sonra bir kutu oluşturacak şekilde yapıştırın.
- 9 numaralı parçadan oluşturduğunuz kutuyu maketinizin yeraltı mağarası bölümünün üzerine geçirin. Böylece maketiniz tamamlanmış olacak!

Kaynak
http://www.usgs.gov/education/animations/karst97-536/karst.pdf







Son Düğmeyi Kim Alacak?

Şimdi oyun zamanı! İlk olarak bir oyun arkadaşı bulun. Bu sayfada gördüğünüz dairelerin her birine dergimizin ekinde verdiğimiz karton düğmelerden birer tane koyun. Oyuna kimin başlayacağına karar verin ve sırayla oynamaya başlayın. Sırası gelen oyuncu yalnızca 1, 2, 3 ya da 4 düğme alabilir. En son düğmeyi alan oyunu kazanır.

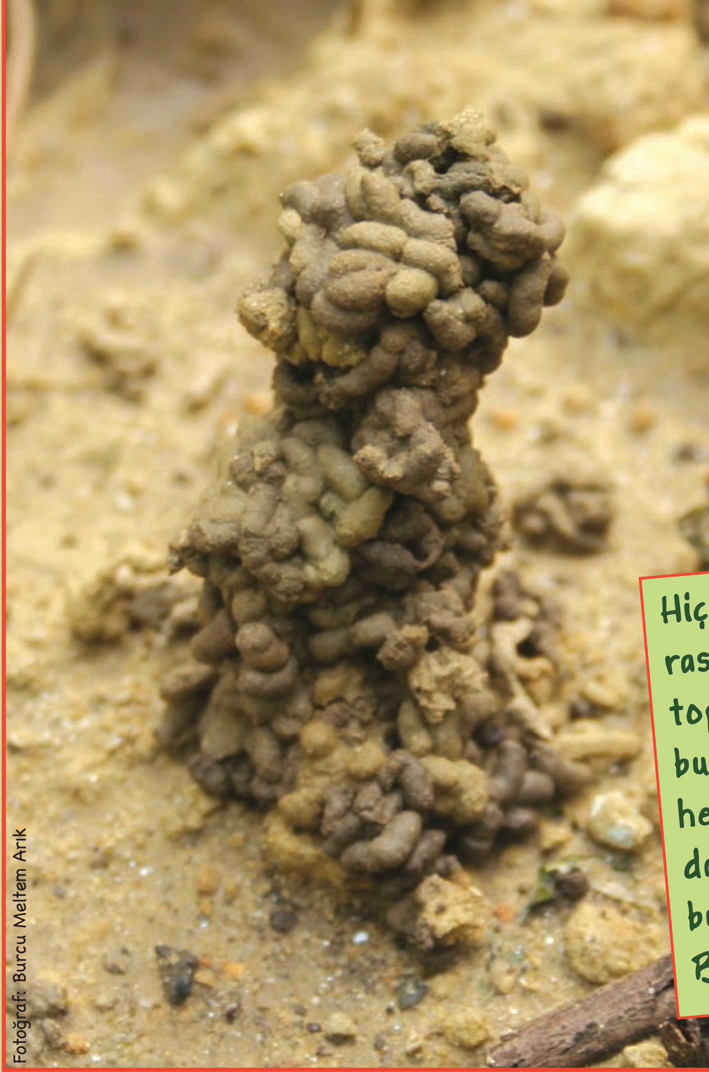


Adı "nim" olan bu matematiksel düşünme oyununun Çin'de doğduğu ve çok eski zamanlardan beri oynandığı söyleniyor. Oyunun birçok farklı çeşidi var.

Zuhal Özer
Çizim: Bengi Gençer

doğada bu ay





Fotoğraf: Burcu Meltem Arık

Bilin Bakalım Bu Fotoğraftaki Ne?

Hiç bu fotoğraftaki gibi bir şeye rastlamış mıydınız? Özellikle toprağın nemli olduğu yerlerde bunlardan bir sürü olduğunu hemen fark edersiniz. Sizi daha fazla merakta bırakmadan bunun ne olduğunu söyleyelim. Bu, solucan dışkısı!

Solucanlar, halkalı solucanlar, yassı solucanlar gibi farklı ailelerden oluşan bir canlı grubudur. Yazımızda sözünü edeceklerimiz de halkalı solucanlardan "toprak solucanları". Toprak solucanlarının vücutlarında çok sayıda halkalı yapı vardır. Akordiyon gibi esneyip daralabilen bu halkalar çok güçlü kaslardan oluşur. Bu sayede toprak altında çok rahat hareket edebilirler. Dar alanlardan kolaylıkla geçebilir ya da küçük yerlerde büzülüp saklanabilirler. Toprak altında ilerleyerek sayısız tünel açarlar. Bu tüneller sayesinde havanın ve suyun toprağın içine girmesini kolaylaştırırlar.

Toprak solucanlarının birer tünel kazma uzmanı olduklarını söyleyebiliriz. Tünellerde rahatça hareket etmelerini sağlayan sümüksü bir sıvı salgılarlar. Bu sıvı, bir tür çimento gibi, solucanın geçtiği tünel duvarlarını sertleştirir. Ayrıca solucanların toprak altında hareket etmelerini sağlayan sert tüyleri de vardır. Bu tüyler, kanca gibidir ve solucanların toprağa tutunmalarını sağlar.

Böylece onları avlamaya çalışan kuşların işini de zorlaştırırlar.

Gelelim solucan dışkısının önemine! Toprak solucanları, tünellerinde ilerlerken bitki ve hayvan artıklarınca zengin toprağı da yutarlar. Yuttukları toprağın içindeki besinleri sindirirler. İşlerine yaramayanları da dışkı olarak vücutlarından atarlar. Böylece, topraktaki artıkları daha da küçük parçalara ayırarak, toprağı mineral ve besin açısından zenginleştirirler. Solucan dışkısı doğal bir gübredir.

Mart-nisan ayları toprak solucanlarının ortaya çıkmaya başladığı aylardır. Bu yazıyı okuduktan eminiz karşılaştığınız solucan dışkılarını kolaylıkla fark edeceksiniz. Bir solucan dışkısı gördüğünüzde bilin ki, bastığınız toprağın altında yüzlerce solucan işbaşında!

Burcu Meltem Arık
burcu.arik@gmail.com



Dünyada bulunan dört binden fazla toprak solucanı türünün 65'i ülkemizde de var. Üstelik bunların 22'si ülkemize özgü. Toprak yüzeyine dışkılarını bırakanlarsa yalnızca iki tür. Diğerleri dışkılarını toprak altına bırakıyor. Ancak, ister üstüne, isterse altına bırakılsın, solucan dışkısının dünyamız için önemi çok büyük. Çünkü solucan dışkısı toprağı zenginleştiriyor.



Köstebek, kirpi, baykuş, karatavuk, kızılgerdan gibi hayvanlar solucan yemeyi çok sever! Bu fotoğrafta da solucak yakalamış bir ardıç türü görüyorsunuz.



gözlem defterinizden

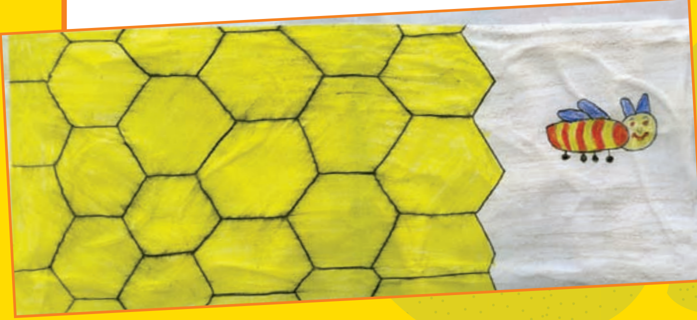


İlkbahar geldi.
Şimdi kelebekleri gözlemleme zamanı!
Gözlemlerinizi bekliyoruz.

Bal Peteklerini Gözlemledim

Geçenlerde babam marketten petek bal almıştı. Sabah kahvaltı yaparken annem, babamın aldığı petek balı sofraya koydu. Petek balın altıgen biçiminde olduğunu gözlemledim. Ayrıca balın tadı da çok güzeldi. Tadına doyamadım.

Furkan Akbudak
Yavuz Selim İO / 6-A / Göksun / Kahramanmaraş



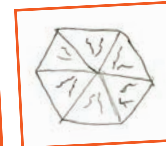
Balıkların Pulları

Geçen gün annem balık almıştı. Balıkların bedenlerini çok merak ettiğim için bu hayvanları incelemeye başladım. Birden balıkların pullarının altıgen biçiminde olduğunu gördüm. Ertesi gün hemen bir balıkçı dükkânına gittim. Orada daha birçok balığın pullarının altıgen biçiminde olduğunu gözlemledim.

Umut Kızılırmak
Toygar Börekçi İO / 5-A / Ankara

Doğadaki Altıgenler







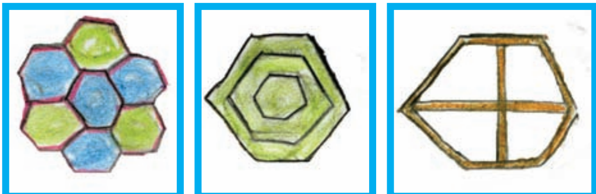
Çevreme dikkatle bakınca aslında birçok nesnenin altıgen biçiminde olabileceğini gördüm. Örneğin, futbol topunun üzerindeki biçimlerin altıgen olduğunu gözlemledim. Ayrıca, kurşunkalemimin kesiti de altıgendi.

Hazal Çataltaş
Ahmet Zeyneloğlu İO / Malatya

Altıgenler

Çevremizde altıgen biçiminde neler olabileceğini düşünürken aklıma uçurtma geldi. Ben ilkbaharda uçurtmayla oynamayı çok seviyorum. Ayrıca evimizde kapının önündeki paspasın da altıgen biçiminde olduğunu fark ettim. Meğer paspasımız birçok küçük altıgenden oluşuyormuş. Bunu gözlem yapmadan önce hiç fark etmemiştim.

Ümmühan Çetin
Kayıhan İO / 6-B / İhsaniye / Afyonkarahisar



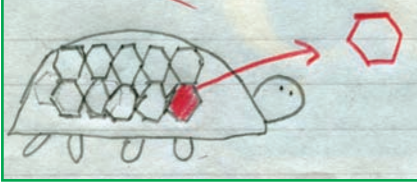
Altıgen Biçiminde Kar

Kar tanelerinin altıgen biçiminde olduklarını hiç fark etmemiştim. Bir gün altıgen biçiminde olup olmadıklarını anlamak için gözlem yapmaya karar verdim. Bunun için kar yağarken camın betonuna düşen kar taneleri erimeden onları dikkatle incelemeye başladım. Gerçekten küçük altıgenler olduklarını fark ettim. Harikalardı, çok şaşırdım.

Ceren Yalman
Tahsin Şahin Kaya İO / 5-A / Ankara

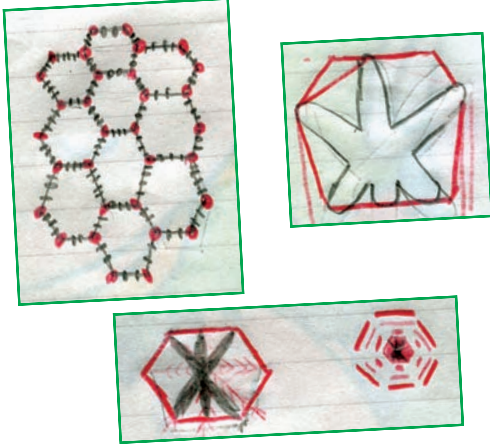
Adres: TÜBİTAK Bilim Çocuk Dergisi Gözlem Defterinizden Köşesi
Atatürk Bulvarı/No:221/06100/Kavaklıdere/Ankara

Doğa ve Altıgen



Doğada birçok geometrik şekil gözlemlenebilir. Ben altıgen biçimini gözlemledim. Bu gözlemim sonucunda, bazı kaplumbağaların kabuklarında altıgen biçiminde desenler olduğunu fark ettim. Kar taneleri de altıgen biçimindeydi. Ayrıca, kar tanelerinin içinde bulunan su molekülleri tıpkı bir kafes gibi altıgen biçimliymiş. Bir gün yolda yürürken de yere düşmüş altıgen biçimli bir yaprak gördüm. Gözlemlerime devam ettikçe doğada birçok altıgen biçimine rastlayacağıma eminim.

Helin Mintaş
Ali Fuat Cebesoy İO / 6-C / İzmir

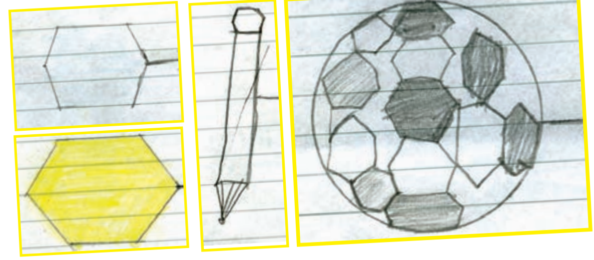


Altıgen Mantının Öyküsü



Bir gün annem, babam ve ben mantı yapmaya karar verdik. Ben minik etleri mantıların içine özenle yerleştirdim. Mantıları kalıba dizdim. Kalıbın özelliği altıgen biçiminde mantı yapmamızı sağlamasıydı. Altıgen mantı yapmak ve yemek çok eğlenceliydi.

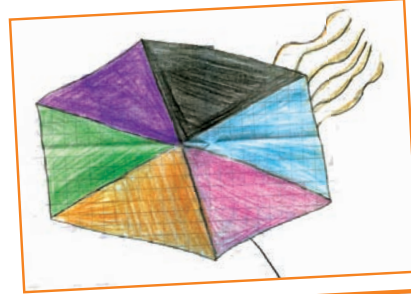
Nur Dilan Karaca
Gazi Paşa İO / 2-E / Aydın

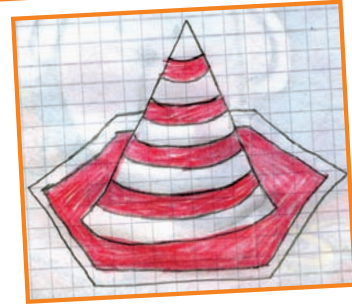


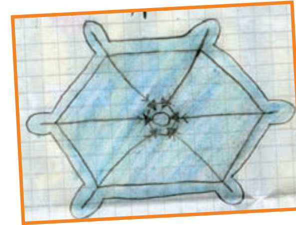
Altıgenler Nerede?

Çevreme dikkatle bakınca aslında birçok nesnenin altıgen biçiminde olabileceğini gördüm. Örneğin, futbol topunun üzerindeki biçimlerin altıgen olduğunu gözlemledim. Ayrıca, kurşunkalemimin kesiti de altıgendi.

H. Ulaş Güleryüz
Ali Suavi İO / 4-D / İzmir



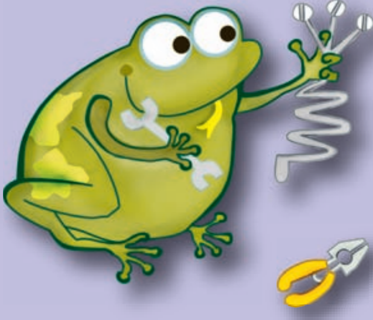




Altıgenler Her Yerde!

Altıgen biçimini uçurtmalarda gözlemledim. Gördüğüm uçurtma çok süslüydü. Kışın yağan kar taneleri de altıgendi! Milyonlarca kar tanesinin hepsinin de farklı bir altıgen biçiminde olması çok güzel! Anladım ki yaşamımızın her yerinde altıgenler var!

Ezgi Tunalı
Mediha Mahmutbey İO / 5-A / Çamdibi / İzmir



buluş atölyesi



“Mikroskop Ali” adında bir çocuk var! Bu adı ona arkadaşları takmış. Çünkü, Ali’nin biricik uğraşı mikroskopuyla “küçük dünya”ları keşfetmek! Saç kılı, yaprak parçası, böcek kanadı... Ali, mikroskopuyla her şeyi inceleyip gördüklerinin resimlerini yapıyor. Odasının duvarı bu resimlerle kaplı! Üstelik Ali, bu uğraşa kendini o kadar kaptırmış ki mikroskoplarla ilgili bir dolu şey biliyor. Mikroskopunun kaç merceği var? Bu mercekler bir nesneyi ne kadar büyütür? Hepsini ona sorabilirsiniz. Ali, büyüyünce bir mikroskop tasarımcısı olmak istiyor. Bu meslek hakkında siz ne düşünüyorsunuz? Bir mikroskop tasarımcısı olmak ve yeni bir mikroskop tasarlamak ister misiniz? Öyle bir mikroskop ki, en küçük şeyleri bile gösterecek!

Yeni Bir Mikroskop Tasarlayabilir misiniz?



İlk Mikroskop

Mikroskop şahane bir buluş! Peki, ilk mikroskop nasıl ortaya çıkmış? 1600'lü yıllarda, merceklerden yararlanarak optik aygıtların yapılabileceği fikri ortaya çıkmış. Hollandalı biliminsanı Antonie van Leeuwenhoek, basit bir mikroskop yapmış. Bu mikroskopla suyu inceleyerek bakterileri keşfetmiş. Düşünsenize, bakterileri görünce kimbilir ne şaşırmıştır! Ve biliyor musunuz? Leeuwenhoek, farklı nesneleri gözlemleyebilmek için 500'den fazla mikroskop tasarlamış.



Tuğba Can
Çizimler: Esin Özbek

Fotoğraf makinesi üreten bir firma her yıl bir yarışma düzenliyor. Bu yarışmada mikroskopla gözlemlenen nesnelerin fotoğrafları sergileniyor. http://www.nikonsmallworld.com/gallery.php sayfasında 1977-2008 yılları arasında yarışmaya katılanların fotoğraflarını görebilirsiniz.

Evinize mikroskop almak istiyorsanız, http://www.biltek.tubitak.gov.tr/cocuk/pdf/mikroskop.pdf sayfasındaki yazıyı okuyun.

Sihirbazın Sırrını Bulanlar



Onur Kıvılcım Söğüt
Can, vücudunu masanın içindeki özel bölmeye sakladı. Böylece vücudu görünmedi.



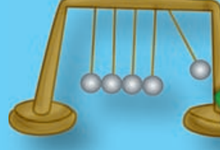
Gamze Teksin Çetinkaya
Masanın ayaklarının birleşimlerine aynalar koyarak halı görüntüsünü aynalara yansıttı. Aynada görünen halı görüntüsü gözlerimizi yanılttı.

Katkıda Bulunanlar

Burcu Güven Kayıhan - Afyon / Ece İpek Saruhan, Gamze Teksin Çetinkaya - Ankara / Onur Kıvılcım Söğüt - Bursa / Esin Eren, Aybüke Güngör, Sıla Yüzer, Yaren Üçüncü, Gizem Yurdadur, Gözde Özcan, Z. Fatmanur Sürücü, Berfu Yıldız, Eylem Işıl Yılmaz, Umut Aka, Süeda Kuşçuoğlu, İrem Fıçıcıoğlu - Bayramiç, Çanakkale / Mertcan Seviğ, Şeyma Tanrıverdi - İstanbul / Helin Mintaş, Alara Selin Ünal - İzmir / Ayşegül Yılmaz - Ordu / Remzi Akın - Zonguldak / Sude Ergül / Uğur Ali Kaplan /

Siz de bu köşeye katkıda bulunmak istiyorsanız adresimiz:
TÜBİTAK, Bilim Çocuk Dergisi
Buluş Atölyesi Köşesi / Atatürk Bulvarı No:221 / Kavaklıdere / 06100 / Ankara
e-posta: cocuk@tubitak.gov.tr

evde bilim





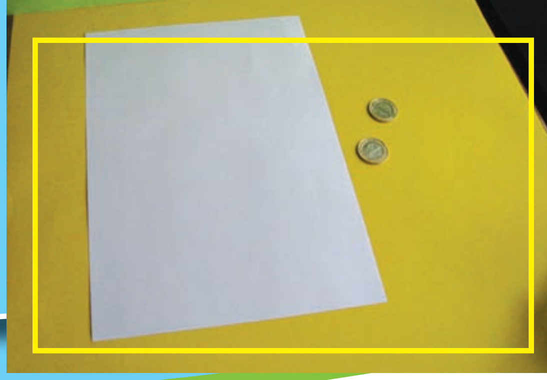
Madeni Parayı Isıtmak!

Diyelim ki, elimizde bir madeni para var. Bu parayı nasıl ısıtırız? Kimileri "Bunda ne var? Parayı bir ısı kaynağının, örneğin kaloriferin üzerine koyarım, olur biter." diyebilir. Elbette, güzel bir fikir! Ancak, biz madeni parayı bir ısı kaynağı kullanmadan ısıtmak istiyoruz? Bu nasıl olabilir? Acaba bu konuda sürtünme kuvvetinden yararlanılabilir mi?



Gerekli Malzeme

- Dosya kâğıdı
- İki madeni para







Haydi Başlayalım!

1. Madeni paralardan birini dosya kâğıdının üzerine koyun. Sonra bu parayı iki parmağınızla birkaç dakika boyunca hızla kâğıda sürtün.

2. İki madeni parayı da elinize alın ve ne hissetiğinizi söyleyin.



Madeni parayı kâğıda sürttüğünüzde "sürtünme kuvveti" ortaya çıkar. Bu kuvvet, birbirine değen iki nesnenin harekete karşı gösterdiği dirençten doğar. Üstelik, madeni para kâğıda sürtüldüğünde sürtünme kuvvetiyle birlikte ısı enerjisi de açığa çıkar. Bu nedenle iki madeni parayı elinize aldığınızda, kâğıda sürtülenin daha sıcak olduğunu fark edeceksiniz. Aynı etki, iki elinizi bir süre birbirine sürttükten sonra da olur.

Tuğba Can
Kaynak
http://dimdima.com/science/science_common/show_science.asp?q_aid=256&q_title=Candle+in+the+Wind

gökyüzü günlüğü





Hoşça Kalın Kış Takımyıldızları!

Nisan ayından itibaren Güneş daha geç batmaya başlayacak. Venüs'e dikkat edin. O da Güneş'e daha yakın batıyor artık. Ama Satürn tam tepemizde ve Aslan Takımyıldızı'yla birlikte.

Berenices'in saçı Takımyıldızı

Çoban Takımyıldızı

Herkül Takımyıldızı

Kuzeytacı Takımyıldızı

Yılan Takımyıldızı

1 Nisan gecesi saat 20.30'da doğu ufkunda yeni takımyıldızlar gözlemleyeceğiz.

Kış takımyıldızları artık Güneş'le birlikte batmaya başladı. Doğu ufkuna baktığınızda Çoban ve Herkül Takımyıldızları'nı görebileceksiniz. Mart ayında saat 23.00 civarında yazın parlak yıldızı Vega doğuda gözlemlenebilecek. 17 Mart'ta gece yarısından sonra Ay ve Antares yan yana doğacak. Bunları, Güneş doğmadan hemen önce de görebilirsiniz. Antares, Akrep Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı. Akrep de bir yaz takımyıldızı. Varlığıyla bize yaz mevsiminin yaklaşmakta olduğunu haber veriyor. Sabah Güneş doğmadan önce gözlem yapmayı seviyorsanız, 23 Mart'ta Ay ve Jüpiter'in yan yana doğuşunu kaçırmayın. 30 Mart akşamı Güneş batar batmaz, batı ufkundaki Ay'a doğru baktığınızda, hemen yanında bir yıldız kümesi göreceksiniz: Ülker Açık Yıldız Kümesi. 6 Nisan akşamında da Ay'la birlikte Regulüs'ü gözlemleyebilirsiniz. Regulüs, Aslan Takımyıldızı'nın en parlak

yıldızı. Ay sayesinde Aslan Takımyıldızı'nı gökyüzünde rahatlıkla bulabilirsiniz. Ay, 7 Nisan'da Satürn'ün, 9 Nisan'da da Spika'nın yakınında batıyor. Spika da, Başak Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı.

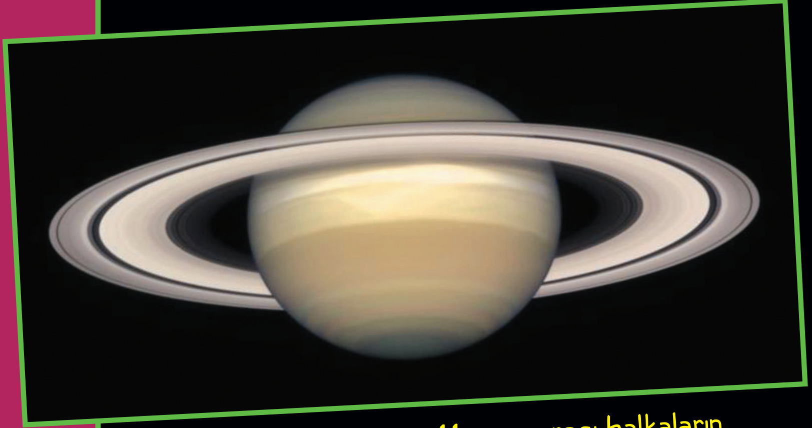
Tarihte Bu Ay

Geçmişte mart ve nisan aylarında gerçekleşmiş bazı önemli olaylar var:

- 1 Nisan 1960'da uzaya ilk hava durumu gözlem uydusu gönderildi.
- 12 Nisan 1961'de Rus kozmonot Yuri Gagarin, Vostok adlı uzay aracıyla birlikte uzaya çıkan ilk insan oldu.
- 11 Nisan 1970'de Apollo 13 Ay'a gönderilmiş. Böylece üçüncü insanlı Ay'a iniş projesi gerçekleştirildi.
- Pioneer 11 adlı uzay aracı, 6 Nisan 1973'te Jüpiter'in ve Satürn'ün halkalarının incelenmesi için NASA tarafından uzaya gönderildi.

20 Mart İlkbahar Ilımı

"Ekinoks" adıyla da bildiğimiz ilkbahar ılımında, Dünya'nın her yerinde gece ve gündüz süreleri eşittir. Kuzey yarımküredeki ülkelerde, 20 Mart'tan 21 Eylül'e kadar gündüzler gecelerden uzun olur. Güney yarımküredeyse bu tarihler arasında gündüzler, gecelerden daha kısa olur.



6 Nisan 1973'te Pioneer 11 uzay aracı halkaların araştırılması için Satürn'e gönderilmişti.

29 Mart'ta Saatlerinizi İleri Almayı Unutmayın!

Her yıl olduğu gibi bu yıl da, Mart ayının son pazarı yani 29 Mart'ta saatler 1 saat ileri alınıyor. Her gün uyandığımız saatten bir saat daha erken kalkmaya başlayacağız ve güneş de daha geç batmış gibi olacak. Böylece okullarda ve işyerlerinde daha az elektirk kullanılarak enerji tasarrufu sağlanacak.

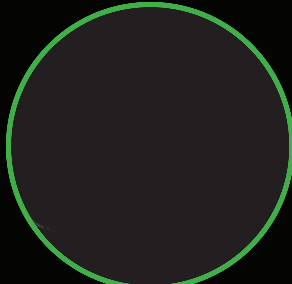
Burcu Parmak

Ay'ın Halleri

18 Mart Sondördün



26 Mart Yeniay



2 Nisan İlkdördün



9 Nisan Dolunay



bilgisayar dünyasından

Bu Oyunlar Sanki Gerçek



Bu sitedeki oyunlar fizikle ilgili.

Bilgisayar oyunlarında fizik kuralları çoğu zaman gerçek yaşamda olduğu gibi işlemez. Oyunlardaki kahramanlar bazen inanılmaz hızlı koşar, çok yükseğe zıplar, eşyalar devrilirken farklı yönlere doğru gidiverir. Peki, fizik kurallarının gerçek yaşamdaki gibi işlediği oyunlara ne dersiniz? Yokuş aşağı araba yuvarlamaktan, top fırlatıp küpleri devirmekten, terazinin kefelerini dengelemekten, parçaları uygun şekilde dizip kale yapmaktan ya da köprü kurmaktan söz ediyoruz. Bu tip oyunlar hoşunuza gidiyorsa, İnternet'e bağlanıp http://www.physicsgames.net adresini ziyaret etmeniz yeterli. Bu adreste, fizikle ilgili çok sayıda oyun var. Oyunların yönergeleri İngilizce. Ancak oyunların nasıl oynanacağı kolayca keşfedilebiliyor. Sayfada dilediğiniz oyunun üzerine tıklayıp oynamaya başlayabilirsiniz.

Prize Takın, Bilgisayar Çalışsın

Aslında tüm bilgisayarlar prize takılıyor. Ama Marvell Semiconductor adlı şirketin yaptığı bilgisayar biraz daha değişik. Bir ekranı ya da klavyesi yok! Bu bilgisayar küçük bir adaptöre benziyor. Duvardaki prize taktığınızda çalışmaya hazır hale geliyor. "SheevaPlug" adı verilen bu bilgisayar İnternet'e de bağlanabiliyor. Bilgisayar, bir bellek ve bir işlemciye sahip. Böylece birçok işin altından kalkabiliyor. SheevaPlug, bunları yapabilmek için normal bir bilgisayarın yalnızca onda biri kadar enerji harcıyor. Bu minik bilgisayar, ABD'de satışa sunulmuş.


Bilgisayarlar artık çok küçük boyutlarda da olabiliyor.

Levent Daşkıran

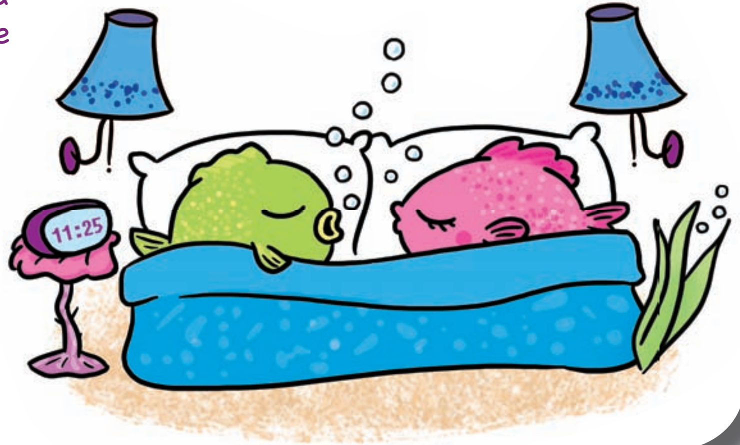
Sorun söyleyelim

Adres: TÜBİTAK Bilim Çocuk Dergisi
Sorun Söyleyelim Köşesi
Atatürk Bulvarı No: 221
Kavaklıdere 06100 / Ankara

Balıklar uyur mu?

Ümmü Kardelen Yıldız
Yahya Kemal Beyatlı İO / Aydın

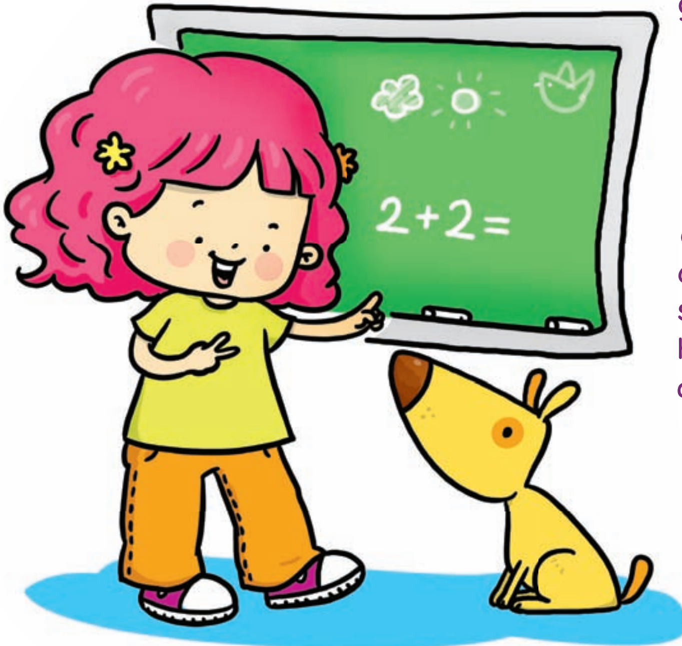
Balıklar da diğer hayvanlar gibi dinlenmeye gereksinim duyar. Bu nedenle onlar da uyurlar. Ancak balıkların gözkapakları olmadığından, birçok kişi uyumadıklarını düşünür. Balıkların uykusu diğer hayvanlarınkinden biraz farklıdır ve bir çeşit "dinlenme hali"dir. Bu dinlenme hali sırasında suyun içindeki en küçük bir hareketten bile etkilenirler. Balıklar dinlenmek için genellikle kayalıkların arasına girer. Kayalıklar korunaklı olduğu için aynı zamanda avcı hayvanlardan da gizlenirler. Ayrıca, bazı balık türleri dinlenme halindeyken hareket de edebilir.



Hayvanların beyni var mı? Eğer yoksa köpekler insanın söylediğini nasıl anlar?

Enes Ege

Hayvanlar çok geniş bir canlı grubudur. Yapı ve işlevleri farklı olsa da hayvanların birçoğunun beyni vardır. Beyin bedenin yöneticisi gibidir. Yaptığımız her hareket, hissettiğimiz her duygu, öğrenme becerimiz hep beynimizin denetimindedir. Köpeklere gelince, onların da beyni vardır, onlar da bazı şeyleri öğrenebilir. Örneğin sahibi, köpeğinin her olumlu davranışında onu ödüllendirirse, köpek bu davranışları yapmayı sürdürür. Çünkü bunları her yaptığında sahibi tarafından ödüllendirileceğini bilir. Böylece olumlu davranışlarını sık sık tekrarlar, sonuç olarak da "öğrenir". Ancak bu, köpeğin sahibinin sözlerini anladığı anlamına gelmez. Köpeğin anladığı, yalnızca her olumlu davranışında sahibinin onu ödüllendireceğidir.



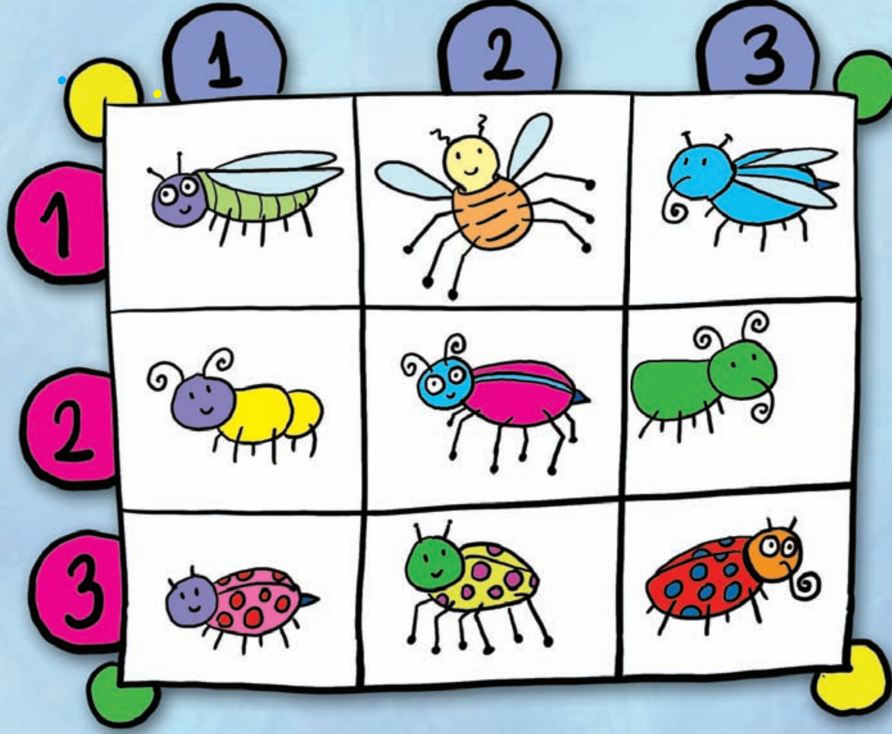
Hande Kaynak
Çizimler: Bengi Gençer



düşünerek eğlenelim

Ortak Özellikleri Bul!

Her satır, sütun ve köşegendeki böceklerin kendi aralarında ortak bir özelliği var. Bu özellikleri bulabilir misiniz?



İkiz Kelebekleri Bulabilir misiniz?

Aşağıdaki kelebeklerden yalnızca ikisi birbirinin aynı. Bu kelebekleri bulabilir misiniz?

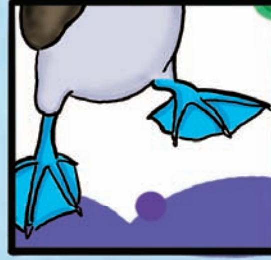


Parçaları Birleştir?

Bu resmin parçaları karışmış. Parçaları doğru bir şekilde birleştirince hangi hayvan karşınıza çıkacak?

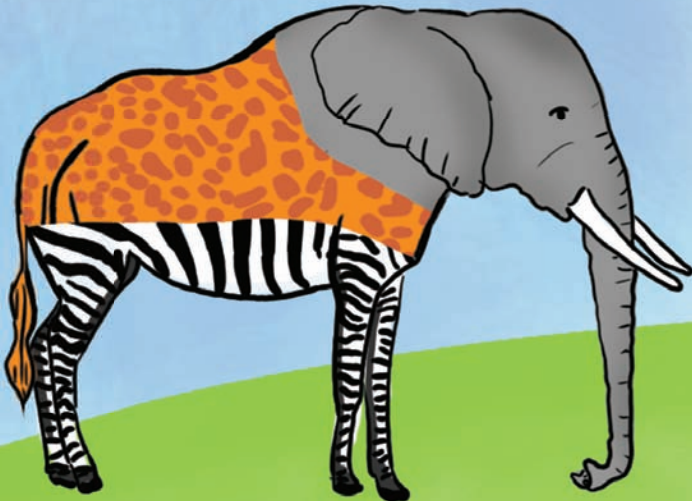




Resimler Karışmış!

Bu resimde hayvanın baş, gövde ve bacakları birbirine karışmış. Bu vücut bölümlerinin hangi hayvanlara ait olduğunu bulabilir misiniz?



Geçen Sayının Yanıtları



Güzel Evim Nerede? Leylekler Kışı Nerede Geçirir?
Güney Afrika

Dökülmüş Tüyler
En altta kalan tüy: F

Özge Leyleklerin Yerini Arkadaşlarına Haber Veriyor
A: 12 yönünde, B: 2 yönünde, C: 3 yönünde, E: 9 yönünde, F: 11 yönünde.

Sözcük Avı
Zımbabve, Türkiye, Suriye, İsrail, Mozambik, Polonya, Almanya, Lübnan, Ürdün, Slovakya, Romanya, Avusturya,



Banu Binbaşaran Tüysüzoğlu
Çizimler: Pınar Büyükgüral

satranç oynuyoruz



Ünlü Satrançççıların Oyunlarını İncelemek Çok Öğretici!



Eski dünya şampiyonlarından Vladimir Kramnik'in oyun tarzı eski şampiyonlardan Jose Raul Capablanca ve Anatoli Karpov'unkilere benzetilir. Bu benzerliğin nedenlerinden biri, Kramnik'in çok küçük yaşlardan beri bu ünlü satrançççıların oyunlarını incelemesi olabilir. Bu sayımızda Kramnik'in altı yaşındayken, bir büyükler şampiyonasında oynadığı bir oyunu kendi yorumuyla aktarıyoruz:

"İlk kez bir resmi turnuvaya katılmıştım. Altı yaşındaydım. Bu turnuvadaki oyunum, küçük yaşlarımda oynadıklarım arasında en sevdiklerimden biridir. Bunun nedeni, belki de ilk kez, kimsenin yardımı olmadan hazırlık yaptığım ve bu hazırlığı başarıyla uyguladığım içindir. Turnuva öncesinde babam bana birkaç satranç kitabı almıştı. Kitapta güzel tuzaklar da anlatılıyordu. Ben de onları büyük bir merakla inceledim. Satranç oyunlarını incelemenin çok yararlı olduğunu daha altı yaşındayken anlamıştım. Bu tuzaklardan birini yaşça benden çok büyük olan bir oyuncuya karşı uyguladığımda çok mutlu olmuştum."

Vladimir Kramnik çok yoğun çalışan bir satrançççı. 2000 yılında, eski dünya şampiyonu Garry Kasparov'u yenerek dünya satranç şampiyonu olmayı başardı. Sonraki yıllarda bu unvanını kaybettiyse de hâlâ dünyanın en iyi 10 satrançççısı arasında gösteriliyor.

Oganesyan – Kramnik (1981)

1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fb5 Af6 4.d3 Ae7 5.Axe5 Rakibim ciddi bir hata yapıyor. 5...c6! Sessizce yapılmış bir hamle. 6.Fc4 Va5 Bu hamleden sonra siyah bir taş kazanıyor. 7.Fd2 Vxe5 8.Fc3 Vg5 9.0-0 Vg6 10.f4 d5 11.e5? Bu hamleden sonra artık beyazlar oyunu kurtaramaz. 11...Ag4 12.Fb3 Ae3 13.Ve2 Axf1 14.Vxf1 Af5 15.Şh1 Fc5 16.Ad2



Ziya Ahmedov

mektup kutusu



Merhaba Bilim Çocuk,

Bu dergiyi teknoloji ve tasarım öğretmenim sayesinde tanıdım. O aboneymiş, dergisi okula geliyordu. Ben de bu sayede tanıştım. Derginizin daha iki sayısını aldım, ama çok beğendim. Çok güzel şeyler öğretiyorsunuz. Dergiden çıkan kartları okula götürüyorum ve arkadaşlarımla oynuyoruz. Bilim Çocuk dergisini çok seviyorum. En çok da Bizim Sokak ve Simit ve Peynir'le Biliminsanı Öyküleri'ni çok seviyorum. Bu dergiyle tanıştığım için çok mutluyum.

Emeği geçen herkese teşekkürler!

Aslıhan Öztürk
İbrahim Yapıcı İO/6-D/Selçuklu/Konya

Merhaba Bilim Çocuk!

Sizi çok seviyorum. Her sayfayı ayrı bir heyecan ayrı bir merakla çeviriyorum. Çünkü her sayfadan bir şeyler öğreneceğimi biliyorum. Edindiğim bilgileri sınıf arkadaşlarımla paylaşmayı çok seviyorum. Derginizi 6 aydır izlememe karşın bir sürü bilgi edindim. Tüm Bilim Çocuk ekibine teşekkür ederim. İleride Bilim ve Teknik dergisini okumayı düşünüyorum.

Eylül Kılıç
6. sınıf

Sevgili Bilim Çocuk,

Bu dergiyi fen ve teknoloji öğretmenimin önerisi üzerine aldım ve çok memnunum. İçindeki yazıları büyük bir zevkle okuyorum. Özellikle konulara bakış açınızı beğeniyorum. Dünyaya bir çocuğun gözünden bakabiliyor ve anlayabileceğimiz bir dilde anlatabiliyorsunuz. Bu yüzden bu dergiyi çok seviyorum. Ayrıca Bilim Çocuk Kartlarını çok beğeniyorum. Yeni sayıları dört gözle bekliyorum. Biz çocuklar, sizin gibi dergi çalışanlarına sahip olduğumuz için çok şanslıyız. Hepinize çok teşekkür ederim. Başarılarınızın devamını dilerim.

Özlem Önder
Şahinbey / Gaziantep

Sevgili Bilim Dolu Bilim Çocuk Çalışanları,

Bilim Çocuk'u ilk kez geçen yılın Ekim sayısında aldım. Hâlâ alıyorum. Bilim Çocuk sanki bende bağımlılık yaptı. Bilim Çocuk'un geleceği günü bütün aile dört gözle bekliyoruz. En çok da Barış Hasırcı'nın resimlediği sayfaları seviyorum. Ben de güzel resim yapıyorum. O yüzden resim yapanlara büyük ilgi duyuyorum. Kısacası Bilim Çocuk'a bayılıyorum. Pınar Büyükgüral, Bilgin Ersözlü, Ayşe İnan alican, Barış Hasırcı, Bengi Gençer, Esin Özbek ve diğer Bilim Çocuk çalışanlarına içten sevgi ve saygılarımı iletiyorum.

M. Esad Karacan
Behiye Doktor Nevhiz Işıl İO/4-A/İstanbul

Sevgili Bilim Arkadaşım,

Eskiden sizi pek almıyordum, hoşuma gitmiyordu. Ama artık çok hoşuma gidiyor. Hiç kaçırmıyorum. Bu ay "Sıçrat! Fırlat! Akıt! Damlat!" yazısını hemen okudum ve çok sevdim. Gerisini de okuyacağım. Zaten tüm bölümleriniz bir harika!

Sevgilerimle

Gülçin Kurt
Remzi Doğan İO/4-A

Adres: TÜBİTAK Bilim Çocuk Dergisi
Mektup Kutusu Köşesi
Atatürk Bulvarı No: 221 Kavaklıdere
06100 / Ankara

sizden gelenler





Aysu Kaynak
Toplukonut İO / 5-A / Ankara



Bengihan Pak
23 Nisan İO / 4-C / Ankara

Hayvanlar
Zürafanın boyu çok uzundur,
Aslan kükrer, bizi korkutur.
Tilki sinirlenir, döner durur,
Kaplan bazen uyur bazen uyumaz

Köpeğe gelince havlar durur,
Miyav der kedi güzel gözleri,
Bir de Van kedisi vardır ki,
Dünyalar güzeli.

Tavşan havuç yer durur,
Maymun çok komiktir.
Akbaba çok yırtıcıdır,
Şahin de aynı akbaba gibidir.

Yılan "sıssss" der durur,
Papağan konuşur,
Güzel papağan renkleri,
Çok güzeldir.

Ceren Kayar
Emine Sapmaz İO / 3-B / Adana



Furkan Akı
Cengiz Topel İO / 5-B / Turhal - Tokat

Hayatın Anlamı
Seninle güne başlar, seninle biteriz,
Sensin hayatın anlamı biliriz.
Adı üstünde Güneş'in çocuklarıyız,
Sen doğunca birden güleriz.

Bitkiler seninle gelişir
Kırda, bayırda,
Çiçekler seninle yeşerir
O güzel ışığınla!

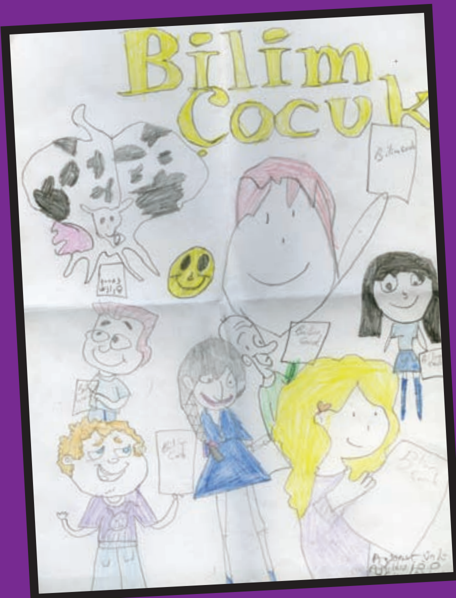
Karanlığı yok ettin,
Akşam olunca bittin.
Hüzünlendim bak şimdi
Birden yok olup gittin.

Keşke akşamları da olsan,
Dünyaya ışık saçsan
Hep sevinç içinde olsam
Bizleri mutlu, bahtiyar kılsan.

Melike Şahin
Kayıhan İO / 8-A / Afyonkarahisar



Talha Yavşan
H.İO / Anasınıfı / Biga - Çanakkale



Ayşenur Ünlü
Ayyıldız İO / 5-A / Ankara



İbrahim Etem Han
Sakarya İO / 4-E / İstanbul



İpek Yıldız
Sarıçam İO / 1-E / Adana

Dünya Bizim

Kızgın güneş, mavi deniz,
Gür orman hepsi bizim.
Serin dere, sulu meyve
Şirin tepe, hayat bizim,
Yüce dağlar, beyaz karlar,
Bütün insanlar, hayvanlar dünya bizim.

Ecem Çavana
Vakıflar İO / 2-A / Şanlıurfa



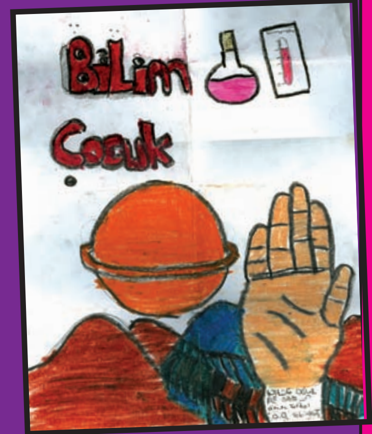
Beyza Aydoğmuş
Tek İO / 6-A / Ankara

Ertuğrul Gazi Gür
Baraj İO / 2-B / Antalya

Bu Uzun Dolambaçlı Yolculuk

Bir zamanlar bir buğdaydım. Toplanıp bir makarna olunca markette buldum kendimi. Günün birinde Onur adında bir çocuk beni satın alıp pişirip yedi. İçerisi çok karanlıktı ve beni iki de bir parçalara ayırıyordu! Birden yemek borusuna doğru kaydım. Kısa bir yolculukla bir havuza düştüm. Havuzun yanındaki tabelada "mide" yazıyordu. Birden havuzda sallanmaya ve eridiğimi hissetmeye başladım, parçalanıyordum, midede bir o yana, bir bu yana çarpıyordum. Ardından karaciğere gidip orada bir yerde durdum. İşte orada bayılmışım, uyandığımda kendimi beş metrelik bir labirentte buldum. Ben de yürümeye başladım, "ince bağırsak" çok uzundu. Yürürken minerallerimden ayrıldım. Birden karşıma öbür makarnalar çıktı. O kadar mineralsizdim ki kendimi kötü hissettim. Aslında onlar da mineralsizlermiş. Onlarla sohbet etmek çok güzeldi ama daha başıma nelerin geleceğini bilmiyordum. Ama yine de ilerlemeye devam ettim. Uzun bir süre yürüdükten sonra kanal genişleyip kalınlaştı. O sırada "kalın bağırsağa" geldiğimi anladım. Bir dakika sonra katılaşıp öbür makarnalarla birlikte büzüştük ve vücuttan dışarı atıldık.

Onur Turhal
SEV İO / 3-D / İstanbul



Nilüfer Oğuz
ÖMM Tetikol İO / 5-E / Tekirdağ

Çocukluk

Çocukluğum kaçma kaçma!
Ayşe'nin saçını çektiğim günler,
Çocukluğum kaçma kaçma!
O oyuncaklarımla oynadığım günler,
Çocukluğum gitme gitme sana doyum olmaz.
Çocukluğum gitme gitme kal benim için bir hatıra!

Melis Keleş / Kültür 2000 İO / 3-B / İstanbul



Elifsu Kılıç
Galip Çetin İO / 5-A / Uşak



Tuğba Şahin
Aşağı Dudullu İO / 3-E / Ümraniye - İstanbul

Adres: TÜBİTAK Bilim Çocuk Dergisi /
Sizden Gelenler Köşesi
Atatürk Bulvarı No: 221 06100
Kavaklıdere - Ankara

BiZiM SOKAK

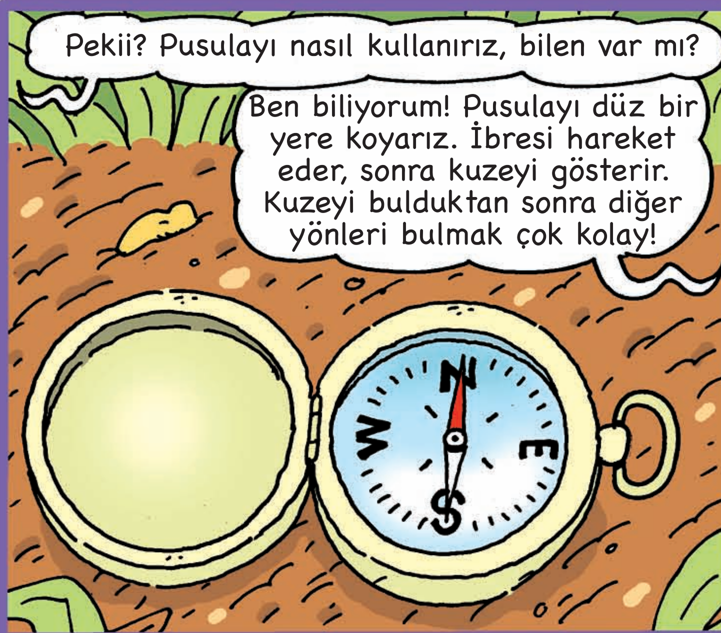
ESİN ÖZBEK














Çok değişik bir böcek gördük.
Bak, ağacın kuzeye bakan tarafı yosun tutmuş.


Oturduğumuz ağacın dalı birdenbire kırıldı!
ÇOT!
AHH!
Uff!
Ay!


Uff! Ayağım gerçekten çok açıyor.
Öğretmeniim!


Ayağım kırılmış. Birkaç hafta sonra iyileşecekmişim.


Hoş geldiniiiz!
İyi ki doğduun.
Mutlu yıllaar.
İyi ki doğdun Yağmur'cuğum.
Doğum günün kutlu olsuun.


HAHA HAHAHA HA AHAHA HA
Ağaca çıktığında üzerime düşebilirsin!

BİTTİİ!

yeni bir kitap



Dyan Sheldon
Çeviren: Mine Kazmaoğlu
Günışığı Kitaplığı

Yalnız bir çocuk Elmo. Üstelik, Elmo'nın biraz tuhaf bir ailesi var: Kimsenin almadığı fıskiyeler yapan bir baba ve çevreci yürüyüşlere, etkinliklere katılan bir anne! Bu nedenle o, "normal" bir aile olarak adlandırdığı komşularının evlatlık edindiği Kuba'yı merakla bekliyor. Onu ilk gördüğünde de damdan düşüyor ve bu iki çocuğun öyküsü böylece başlıyor. Ancak, ilk başlarda pek anlaşabildikleri söylenemez. Bunun bir nedeni Kuba'nın kız olması. Diğer nedeni de Kuba'nın, Elmo'nun annesinin çevreci etkinliklerine yardım etmek istemesi. Anlamışsınızdır Elmo, annesinin neredeyse tüm zamanını alan bu çevreci etkinliklerden hiç memnun değil! Ancak, Kuba sayesinde bu durum değişiyor. Durumun nasıl değiştiğini merak ediyorsanız bu kitabı okuyun. Elinizden bırakamayacaksınız!

Tuğba Can



TÜBİTAK Yayınları İstek Formu

Başvuru Kitaplığı

109 İnsan Vücudu		25. Basım	12 TL ❑
114 Arkeoloji	Jane McIntosh	12. Basım	9,5 TL ❑
116 Evrim	Linda Gamlin	11. Basım	9,5 TL ❑
118 Fizik	Jack Challoner	12. Basım	12 TL ❑
122 Kimyanın Öyküsü	Ann Newmark	10. Basım	8,5 TL ❑
127 Kimya	Jack Challoner		Tükendi
129 Evren		9. Basım	12 TL ❑
131 21. Yüzyıl	Michael Tambini	6. Basım	8,5 TL ❑
136 Taşların Dünyası	R. F. Symes		Tükendi
143 Keşifler	Rupert Matthews	7. Basım	8,5 TL ❑
145 Hayvanlar		9. Basım	12 TL ❑
149 Otomobil Çağı		4. Basım	12 TL ❑
156 Derin Mavi Atlas	B. Gözcelioğlu - Ö. F. Aydıncılar	7. Basım	11 TL ❑
176 Ay'a İniş	Carole Stott	5. Basım	8,5 TL ❑
190 Fosiller	Paul D. Taylor	5. Basım	8,5 TL ❑
191 Böcekler	Laurence Mound		Tükendi
192 Bitkiler		5. Basım	11 TL ❑
195 Volkanlar	Susanna Van Rose	4. Basım	8,5 TL ❑
203 Robotlar	Clive Gifford	2. Basım	8,5 TL ❑
205 Zaman ve Uzay	M. Gribbin - J. Gribbin	2. Basım	8,5 TL ❑
207 Türkiye Amfibi ve Sürüngenleri	İbrahim Baran		Tükendi
277 Teknoloji	Roger Bridgman	1. Basım	8,5 TL ❑
278 Madde	Christopher Cooper	1. Basım	8,5 TL ❑
282 Işık	David Burnie	1. Basım	8,5 TL ❑
287 Türkiye'nin Önemli Omurgasız Fosilleri	Nurdan İnan	1. Basım	8 TL ❑
295 Tıp	Steve Parker	1. Basım	8,5 TL ❑

Çocuk ve Gençlik Kitaplığı

8 yaş+

030 Vücudunuz Nasıl Çalışır?	J. Hindley - C. King	45. Basım	5 TL ❑
031 Dünya ve Uzay	S. Mayes - S. Tahta	36. Basım	8 TL ❑
055 Bilimsel Deneyler	Jane Bingham	37. Basım	5,5 TL ❑
066 Bir Zamanlar...	M. J. McNeil - C. King		Tükendi
075 Akıl Kutusu	S. Rose - A. Lichtenfels	19. Basım	4,5 TL ❑
076 Uzay Denen O Yer	Helen Sharman	20. Basım	4,5 TL ❑
077 Mavi Gezegen	Brian Bett	19. Basım	4,5 TL ❑
080 Havada Karada Suda	K. Little - A. Thomas	21. Basım	5,5 TL ❑
081 Çarpım Tablosu	Rebecca Treays	28. Basım	4,5 TL ❑
088 Kesirler ve Ondalık Sayılar	Karen Bryant-Mole	21. Basım	4,5 TL ❑
091 Çarpma ve Bölme	Karen Bryant-Mole		Tükendi
092 Tablolar ve Grafikler	Karen Bryant-Mole		Tükendi
104 Vücudunuz ve Siz	S. Meredith - K. Needham - M. Unwin		Tükendi
108 Toplama ve Çıkarma	Karen Bryant-Mole	17. Basım	4,5 TL ❑
119 Kaslar ve Kemikler	Rebecca Treays	18. Basım	4,5 TL ❑
147 Bilgisayarda 101 Proje	Gillian Doherty	7. Basım	5,5 TL ❑
222 Önce Dene Sonra Ye	Tina L. Seelig	1. Basım	7 TL ❑

10 yaş+

016 Bilimsel Gaflar	Billy Aronson		Tükendi
027 Ayak İzlerinin Esrarı	B. B. Calhoun		Tükendi
059 Biz Hücreyiz	F. Balkwill - M. Rolph	23. Basım	4 TL ❑
060 Hücre Savaşları	F. Balkwill - M. Rolph	23. Basım	4 TL ❑
063 Bilim Adamları	S. Reid - P. Fara	24. Basım	5 TL ❑
064 Ekoloji	Richard Spurgeon		Tükendi
069 Beyin	Rebecca Treays	22. Basım	4,5 TL ❑
078 Uydular	Mike Painter	17. Basım	4,5 TL ❑
084 Kutuplarda Yaşam	Kamini Khanduri		Tükendi
086 Mucitler	S. Reid - P. Fara	21. Basım	5 TL ❑
094 Bilgisayarlar	M. Stephens - R. Treays	21. Basım	5 TL ❑
097 Kâşifler	F. Everett - S. Reid	18. Basım	5 TL ❑
101 Kaybolan İpucu	B. B. Calhoun		Tükendi
117 Küllerin Altındaki Sır	B. B. Calhoun	10. Basım	4,5 TL ❑
120 Beş Duyu	Rebecca Treays		Tükendi
121 Kuşlar	F. Brooks - B. Gibbs	16. Basım	5 TL ❑
130 İşte Dünya	Billy Aronson		Tükendi
155 Geçmişin Anahtarları	B. B. Calhoun	6. Basım	4,5 TL ❑
159 Mucizeler Adasına Yolculuk	Klaus Kordon	10. Basım	5,5 TL ❑
184 Keşifler ve İcatlar	Jean-Louis Besson	6. Basım	4 TL ❑
197 Piramitleri Kim Yaptı?	J. Chisholm - S. Reid	6. Basım	4 TL ❑
218 Kırık Yumurtalar	B. B. Calhoun	1. Basım	4,5 TL ❑

12 yaş+

057 Ona Kısaca DNA Denir	F. Balkwill - M. Rolph	21. Basım	4 TL ❑
058 Sen Ben Gen	F. Balkwill - M. Rolph	21. Basım	4 TL ❑
071 Depremler ve Yanardağlar	Fiona Watt	26. Basım	4,5 TL ❑
074 Işık Evreni	David Phillips	18. Basım	4,5 TL ❑
079 Yaşadığımız Gezegen	Fiona Watt		Tükendi
082 Denizler ve Okyanuslar	Felicity Brooks	21. Basım	4,5 TL ❑
083 Hava ve İklim	F. Watt - F. Wilson		Tükendi
107 Fırtınalar ve Kasırgalar	Kathy Gemmel	17. Basım	4,5 TL ❑
185 Dağlar	L. Ottenheimer - P. M. Valat	5. Basım	3 TL ❑
200 Tarihten Bir Yaprak	David Walker	5. Basım	4,5 TL ❑

14 yaş+

020 Tuhaf Bu DNA'lılar	Billy Aronson	19. Basım	7,5 TL ❑
061 Astronomi	Stuart Atkinson	25. Basım	5 TL ❑
065 Atom ve Molekül	P. R. Cox - M. Parsonage		Tükendi
070 Makineler	Clive Gifford		Tükendi
087 Her Yönüyle Otomobiller	Clive Gifford	21. Basım	5 TL ❑
089 Her Yönüyle Uçaklar	Clive Gifford	21. Basım	5 TL ❑
093 Her Yönüyle Tekneler	Christopher Maynard	14. Basım	5 TL ❑
098 Enerji ve Güç	R. Spurgeon - M. Flood	17. Basım	5 TL ❑
102 Mikroskop	C. Oxlade - C. Stockley	16. Basım	5 TL ❑
103 Elektronik	Pam Beasant	17. Basım	4,5 TL ❑
124 Elektrik ve Manyetizma	Adamczyk - Law	11. Basım	4,5 TL ❑
168 Yunan ve Roma Mitolojisi	C. Estin - H. Laporte	25. Basım	7,5 TL ❑
189 Resim ve Ressamlar	A. Sington - T. Ross		Tükendi
274 Parçacıkların Dünyası	C. Estin - H. Laporte	1. Basım	3,5 TL ❑

Erken Çocukluk Kitaplığı

3-6 yaş

132 Büyüklükler	Jenny Tyler - Robyn Gee	14. Basım	4 TL ❑
133 Şekiller	Karen Bryant-Mole	14. Basım	4 TL ❑
134 Ölçmeye Başlamak	Karen Bryant-Mole	15. Basım	4 TL ❑
135 Zaman	Jenny Tyler - Robyn Gee	16. Basım	4 TL ❑
151 Renkler	Karen Bryant-Mole	15. Basım	4 TL ❑
152 Karşıtlıklar	Jenny Tyler - Robyn Gee	15. Basım	4 TL ❑
153 Farklı Olanı Bul	Jenny Tyler - Robyn Gee	14. Basım	4 TL ❑
154 Rakamlar	Karen Bryant-Mole	14. Basım	4 TL ❑
169 Saymaya Başlamak	Jenny Tyler - Robyn Gee	14. Basım	4 TL ❑
170 10'a Kadar Saymak	Jenny Tyler - Robyn Gee	14. Basım	4 TL ❑
171 Toplamayı Öğrenmek	Karen Bryant-Mole - Jenny Tyler	14. Basım	4 TL ❑
172 Çıkarmayı Öğrenmek	Karen Bryant-Mole - Jenny Tyler	14. Basım	4 TL ❑
209 Nokta Birleştirmece - Deniz Kıyısı	Karen Bryant-Mole	2. Basım	4 TL ❑
210 Nokta Birleştirmece - Dinozorlar	Karen Bryant-Mole	2. Basım	4 TL ❑
211 Nokta Birleştirmece - Doğa	Karen Bryant-Mole	2. Basım	4 TL ❑
212 Nokta Birleştirmece - Makineler	Karen Bryant-Mole	2. Basım	4 TL ❑
213 Nokta Birleştirmece - Uzay	Karen Bryant-Mole	2. Basım	4 TL ❑
214 1001 Hayvanı Bulun	Ruth Brocklehurst	2. Basım	3,5 TL ❑
215 Nokta Birleştirmece - Hayvanlar	Karen Bryant-Mole	2. Basım	4 TL ❑
220 Yağmurlu Bir Gün (Sünger Ciltli)	Anna Milbourne	1. Basım	10 TL ❑
221 Kelebek (Sünger Ciltli)	Anna Milbourne	1. Basım	10 TL ❑
224 Ay'da (Sünger Ciltli)	Anna Milbourne	1. Basım	10 TL ❑
225 Yuvada (Sünger Ciltli)	Anna Milbourne	1. Basım	10 TL ❑
253 Atık mı? Hiç Dert Değil!	David Morichon	1. Basım	3,5 TL ❑
255 Kültürlü Kurt	Becky Bloom		Tükendi
256 Çiftlikte	Anna Milbourne	1. Basım	4 TL ❑
Çiftlikte (Sünger Ciltli)			Tükendi
257 Dinozor	Anna Milbourne		Tükendi
Dinozor (Sünger Ciltli)			Tükendi
261 Deniz Kıyısında	Anna Milbourne	1. Basım	4 TL ❑
Deniz Kıyısında (Sünger Ciltli)			Tükendi
262 Karlı Bir Gün	Anna Milbourne		Tükendi
Karlı Bir Gün (Sünger Ciltli)			Tükendi
275 Yeraltında	Anna Milbourne	1. Basım	4 TL ❑
Yeraltında (Sünger Ciltli)		2. Basım	10 TL ❑
276 1001 Minik Hayvanı Bulun	Emma Helbrough	1. Basım	3,5 TL ❑
286 Rüzgârlı Bir Gün	Anna Milbourne	1. Basım	4 TL ❑
Rüzgârlı Bir Gün (Sünger Ciltli)		2. Basım	10 TL ❑
289 Gölde	Anna Milbourne	1. Basım	4 TL ❑
Gölde (Sünger Ciltli)		2. Basım	10 TL ❑
291 Hastanede	Anne Civardi	1. Basım	2,5 TL ❑
292 Doktorda	Anne Civardi	1. Basım	2,5 TL ❑
293 Diş Hekiminde	Anne Civardi	1. Basım	2,5 TL ❑
294 Yavru Köpek	Anne Civardi	1. Basım	2,5 TL ❑
301 Haydi Öğrenelim - Aile Ağacı	Núria Roca	1. Basım	5 TL ❑
302 Haydi Öğrenelim - Ne Neden Yapılmıştır?	Núria Roca	1. Basım	5 TL ❑
303 Haydi Öğrenelim - Atma, Kullan!	Núria Roca	1. Basım	5 TL ❑
304 Haydi Öğrenelim - Dört Element	Núria Roca	1. Basım	5 TL ❑
305 Haydi Öğrenelim - Duyularımız	Núria Roca	1. Basım	5 TL ❑
306 Haydi Öğrenelim - Nasıl Hareket Ederiz?	Núria Roca	1. Basım	5 TL ❑
310 Böyle Bir Kuyrukla Ne Yapardın?	Steve Jenkins	1. Basım	4,5 TL ❑

6 yaş+

105 Deneylerle Bilim	R. Heddle - M. Unwin		Tükendi
110 Yeryüzünde Yaşam	Mike Unwin	23. Basım	8 TL ❑
198 Deneyler Anasınıfı, 1, 2, 3	Kazım Üçok	5. Basım	7,5 TL ❑
223 Deneylerle Bilim 2	H. Edom - K. Woodward	2. Basım	6,5 TL ❑
236 Çevremiz ve Biz - Evren	Núria Roca	1. Basım	5 TL ❑
269 Tombul Çekirdek ve Anadolu Yer Sincabı	Mutlu Kart Gür	1. Basım	4 TL ❑
270 Çevremiz ve Biz - Deniz	Núria Roca	1. Basım	5 TL ❑
271 Çevremiz ve Biz - Hava	Núria Roca	1. Basım	5 TL ❑
272 Çevremiz ve Biz - Yeryüzü	Núria Roca	1. Basım	5 TL ❑
279 Sayılarla Eğlenelim	Ray Gibson	1. Basım	4 TL ❑
280 Sayabilirim	Ray Gibson	1. Basım	4 TL ❑
281 Toplayabilirim	Ray Gibson	1. Basım	4 TL ❑
307 Yapabilirim!	Jennifer Moore-Mallinos	1. Basım	4,5 TL ❑
308 Çocuk Olmak Zor!	Jennifer Moore-Mallinos	1. Basım	4,5 TL ❑

7-8 yaş

227 İlk Okuma - Çöp ve Geri Dönüşüm	Stephanie Turnbull	2. Basım	3 TL ❑
228 İlk Okuma - Güneş, Ay ve Yıldızlar	Stephanie Turnbull	2. Basım	3 TL ❑
229 İlk Okuma - Yanardağlar	Stephanie Turnbull	2. Basım	3 TL ❑
230 İlk Okuma - Vücudunuz	Stephanie Turnbull	2. Basım	3 TL ❑
231 İlk Okuma - Uzayda Yaşamak	Katie Daynes	2. Basım	3 TL ❑
232 İlk Okuma - Tırtıllar ve Kelebekler	Stephanie Turnbull	2. Basım	3 TL ❑
233 İlk Okuma - Uçaklar	Fiona Patchett	2. Basım	3 TL ❑

TÜBİTAK Yayınları İstek Formu

234 İlk Okuma - Denizin Altında Fiona Patchett	2. Basım	3 TL ❑
258 İlk Okuma - Atlar ve Midilliler Anna Milbourne	1. Basım	3 TL ❑
259 İlk Okuma - Kediler Anna Milbourne		Tükendi
265 İlk Okuma - Yumurtalar ve Civcivler Fiona Patchett	2. Basım	3 TL ❑
266 İlk Okuma - Ayılar Emma Helbrough	2. Basım	3 TL ❑
267 İlk Okuma - Kurbağalar Anna Milbourne	2. Basım	3 TL ❑
283 İlk Okuma - Çiftlik Hayvanları Katie Daynes	1. Basım	3 TL ❑
284 İlk Okuma - Köpekler Emma Helbrough		Tükendi
297 İlk Okuma - Neden Yeriz? Stephanie Turnbull		Tükendi
298 İlk Okuma - Örümcekler Rebecca Gilpin	1. Basım	3 TL ❑
299 İlk Okuma - Bitkiler Nasıl Büyür? Emma Helbrough	1. Basım	3 TL ❑
309 Bende Disleksi Var Jennifer Moore-Mallinos	1. Basım	4,5 TL ❑



"Haberdar olmak isterim" konulu bir mesajı kitap@tubitak.gov.tr adresine gönderin, yeni çıkan kitaplarımızdan ilk siz haberdar olun.

Bu fiyatlar 15 Nisan 2009 tarihine kadar geçerlidir. Bir adetten fazla istek için kutuların kenarına adet belirtiniz. Siparişler stoklarımızla sınırlıdır.

❑ Yukarıda işaretlemiş olduğum yayınların tutarını yatırdım. Makbuzun kopyası ilişiktedir.

Duyuru
Popüler Bilim Dergilerimizin dağıtım işlerinde, uzun zamandır süregelen ve TÜBİTAK'tan kaynaklanmayan, adrese ulaşamama, fiziksel zarar görme gibi birçok olumsuzluk yaşanabilmekte; söz konusu olumsuzluklar, gösterilen bütün çabalara rağmen zaman zaman giderilememektedir. Bu olumsuzluklar zaman ve kaynak israfına neden olduğundan, kamu kaynaklarının daha akılcı ve verimli kullanımı amaçlanarak yeni abone kaydı alınmamasına karar verilmiştir. E-dergi sistemimizde yapılması planlanan açılımlarla, dergilerimizin çok daha geniş bir okuyucu kitlesine ulaştırılması ve söz konusu olumsuzlukların ortadan kalkması sağlanacaktır. Okuyucularımız, yapılacak yeni düzenlemelere kadar, dergilerimizi e-dergi aboneliği veya bayilerden satın alma yoluyla temin edebilirler. Anlayış göstereceğinizi umar, saygılarımızı sunarız.
Not: Mevcut abonelikler, bitim tarihine kadar sürecektir.

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları Müdürlüğü

POPÜLER BİLİM YAYINLARI İSTEK FORMU

30 TL'YE KADAR OLAN SİPARİŞLERİNİZDE KİTAPLARIN TOPLAM BEDELİNE 5 TL POSTA ÜCRETİ EKLEYEREK ÖDEME YAPINIZ.
30 TL ve ÜSTÜ SİPARİŞLERDE POSTA ÜCRETİ TÜBİTAK'A AİTTİR.
BU FORMU ÖDEME DEKONTUYLA BİRLİKTE AŞAĞIDAKİ ADRESİMİZE YA DA (312) 427 09 84 NO'LU FAKSA ULAŞTIRINIZ.

○ ZİRAAT BANKASI : Güvenevler Şubesi / Ankara 6028072-5004 no'lu hesabınıza yatırdım.
○ .... tutarı, kredi kartı hesabımdan alınız.

KREDİ KARTI NO [ ][ ][ ][ ] [ ][ ][ ][ ] [ ][ ][ ][ ] [ ][ ][ ][ ]

SON KULLANMA TARİHİ ...... / ....

AD : ....
SOYAD : ....
TELEFON : ....
FAKS : ....
E-POSTA : ....
ADRES : ....
....
....
SEMT / İLÇE : ....
İL : ....
POSTA KODU : ....
YAŞ : ....
ÖĞRENİM DURUMU : ....
CİNSİYET : ....

TARİH :........ / .... / .... İMZA :..

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları Atatürk Bulvarı No: 221 Kavaklıdere 06100 ANKARA Tel: (312) 427 33 21 - 468 53 00 / 3636 Faks: (312) 427 09 84
e-posta: kitap@tubitak.gov.tr İnternet: www.kitap.tubitak.gov.tr

YAYINLARIMIZI TÜBİTAK KİTAP SATIŞ BÜROSU İLE KİTABEVLERİNDEN EDİNEBİLİRSİNİZ / POPÜLER BİLİM KİTAPLARINI ARKA KAPAKLARINDA BASILI FİYATINDAN SATIN ALINIZ

Bilim Çocuk Dergisi Eski Sayılar

2002 yılı tek cilt takımı	30 TL ❑
2003 yılı tek cilt takımı	30 TL ❑
2004 yılı tek cilt takımı	30 TL ❑
2005 yılı tek cilt takımı	30 TL ❑
Bilim Çocuk kutu	2,5 TL ❑

2006 ❑ 2007 ❑ 2008 ❑

Tek sayılar; istediğiniz sayıyı işaretleyebilirsiniz.

Bilim Çocuk 2008 yılı tek sayı .... 3 TL ❑

121 ❑ 122 ❑ 123 ❑ 124 ❑ 125 ❑ 126 ❑ 127 ❑ 128 ❑ 129 ❑ 130 ❑ 131 ❑ 132 ❑ 133 ❑ 134 ❑

Meraklı Minik Dergisi Eski Sayılar

Tek sayılar; istediğiniz sayıyı işaretleyebilirsiniz.

Meraklı Minik 2008 yılı tek sayı .... 3 TL

13 ❑ 14 ❑ 15 ❑ 16 ❑ 17 ❑ 18 ❑ 19 ❑ 20 ❑ 21 ❑ 22 ❑ 23 ❑ 24 ❑ 25 ❑ 26 ❑ 27 ❑



www.biltek.tubitak.gov.tr/cocuk



www.tubitak.gov.tr/meraklıminik